

” – et ku kiertelee ja kättelee, ja pyytää kertomaan ja näyttämään”-

Luokanopettajien näkökulmia matematiikan vaikeuksien tunnistamiseen ja oppilaiden tukemiseen.

Helsingin yliopisto
Käyttäytymistieteellinen tiedekunta
Opettajankoulutuslaitos
Luokanopettajan koulutusohjelma
Pro gradu -tutkielma
Kasvatustiede
Huhtikuu 2015
Marianna Ervasti

Ohjaajat: Anu Laine ja Markku Hannula



Tiedekunta - Fakultet - Faculty Käyttätymistieteellinen		Laitos - Institution – Department Opettajankoulutuslaitos	
Tekijä - Författare – Author Marianna Ervasti			
Työn nimi - Arbetets titel ” – et ku kierteleee ja kattelee, ja pyytää kertomaan ja näyttämään”- Luokanopettajien näkökulmia matematiikan vaikeuksien tunnistamiseen ja oppilaiden tukemiseen.			
Title Class teachers´ perspectives on identification of mathematical difficulties and supporting the pupils.			
Oppiaine - Läroämne – Subject Kasvatustiede			
Työn laji/ Ohjaaja - Arbetets art/Handledare - Level/Instructor Pro gradu -tutkielma / Anu Laine ja Markku Hannula		Aika - Datum - Month and year Huhtikuu 2015	Sivumäärä - Sidoantal - Number of 88 s + 2 liites.
Tiivistelmä - Referat – Abstract Tämän tutkimuksen tarkoitus oli tutkia luokanopettajien käsityksiä matematiikan vaikeuksista, niiden tunnistamisesta sekä siitä, miten opettajat perustelevat eri tukimuotojen käyttöä. Aikaisemmassa tutkimuksessa on tullut esille, että vajaa puolet oppilaista, joilla on matematiikan vaikeuksia, ei ole saanut ollenkaan tai on saanut hyvin vähän tukiopetusta tai osa-aikaista erityisopetusta. Tutkimusongelman asettelun taustalla oli tarve selvittää, miksi kaikki oppilaat eivät saa tarvitsemaansa tukea matematiikassa. Tutkimuksen teoria-osassa olen määritellyt matematiikan vaikeudet kognitiivisesta, affektiivisesta ja ympäristötekijöiden näkökulmista. Lisäksi olen käsitellyt matematiikan vaikeuksien tunnistamista ja arviointia yleisesti sekä myös koulukontekstissa. Tutkimusaineisto koostui viidestä luokanopettajalle tehdystä teemahaastattelusta. Luokanopettajat olivat kolmesta eri pääkaupunkiseudun koulusta ja kaikilla oli vähintään neljän vuoden kokemus opettajan työstä. Teemahaastattelut toteutettiin joulukuussa 2014. Tutkimus oli luonteeltaan laadullinen tapaustutkimus. Litteroidut haastattelut analysoitiin käyttämällä teoriaohjaavaa sisällönanalyysia. Tutkimuksen tuloksena saatiin selville, että luokanopettajien matematiikan vaikeuksien määrittelyissä painottuivat vaikeuksien kognitiiviset syyt. Lisäksi tutkimuksessa tuli selville, että luokanopettajat käyttivät vaikeuksien tunnistamisessa paljon havainnointia sekä jonkin verran myös kokeita. Yhteistyö tunnistamisessa ei korostunut suhteessa muihin tunnistamisen keinoihin. Opettajat kertoivat tunnistamisen haasteena olevan muun muassa, etteivät he aina tunnistaneet vaikeuksia ajoissa tai osanneet tunnistaa vaikeuksien taustalla olevia syitä. Matematiikan vaikeuksien tunnistaminen näytti jäävän siis opettajan havaintojen varaan. Luokanopettajien tukimuotojen perusteluissa tuli esiin, että osa opettajista ensisijaisesti tuki oppilasta luokassa. Tukimuotojen käytön haasteena tulivat esiin koulun resurssit. Se, ettei opettaja tarjonnut oppilaalle tukiopetusta tai osa-aikaista erityisopetusta ei siis välttämättä tarkoittanut, ettei oppilas olisi saanut tukea. Tutkimuksen tulokset nostavat kuitenkin esiin huolen siitä, minkälaisia matematiikan vaikeuksia huomioidaan ja tuetaan kouluissa. Kouluissa tulisikin kenties huomioida paremmin myös matematiikan vaikeuksien affektiivista puolta sekä korostaa enemmän yhteistyötä vaikeuksien tunnistamisessa ja tuen tarpeen määrittämisessä.			
Avainsanat – Nyckelord matematiikan vaikeudet, matematiikan oppimisvaikeudet, tunnistaminen, arvioiminen, kolmiportainen tuki			
Keywords mathematical difficulties, mathematical learning difficulties, identification, assessment, support			



Tiedekunta - Fakultet – Faculty Behavioural Sciences		Laitos - Institution – Department Teacher Education	
Tekijä - Författare – Author Marianna Ervasti			
Työn nimi - Arbetets titel ” – et ku kiertelee ja kattelee, ja pyytää kertomaan ja näyttämään”- Luokanopettajien näkökulmia matematiikan vaikeuksien tunnistamiseen ja oppilaiden tukemiseen.			
Title Class teachers’ perspectives on identification of mathematical difficulties and supporting the pupils.			
Oppiaine - Läroämne – Subject Education			
Työn laji/ Ohjaaja - Arbetets art/Handledare - Level/Instructor Master’s Thesis / Anu Laine ja Markku Hannula		Aika - Datum - Month and year April 2015	Sivumäärä - Sidoantal - Number of pages 88 pp. + 2 appendices
<p>Tiivistelmä - Referat – Abstract</p> <p>The purpose of the study was to research class teachers’ perspectives on mathematical difficulties, identification of difficulties and how teachers justify support that they use. Earlier research has shown that about half of the pupils, who have mathematical difficulties, don’t get at all or enough remedial education or part-time special education. In other words there is need to explain, why pupils don’t get the support that they need. The theoretical framework of the study consists of definition of mathematical difficulties from cognitive, affective and environmental perspectives. Additionally I have dealt with identification and assessment of mathematical difficulties at a general level and also at the school context.</p> <p>Research data consist of five theme interviews, which were made to class teachers in metropolitan area in Finland. Class teachers were from three different schools and everyone had at least four years’ experience in teaching. Theme interviews were made in December 2014. Research was qualitative case study. Transcribed interviews were analyzed by using content analysis.</p> <p>Research result was that class teachers’ definition of mathematical difficulties was focused on cognitive weaknesses. The other result was that teachers used widely observation and somewhat exams in identifying mathematical difficulties. Cooperation in identification didn’t stand out compared to observation and exams. The challenge in identification for example was, that teachers felt like they couldn’t identify difficulties early enough or they didn’t had the knowledge to assess, what causes mathematical difficulties. It seemed that the teacher’s action was the main component in identifying difficulties. Third result was that some teachers primarily supported pupils in the classroom than offered them remedial education or part-time special education. Also the schools resources were a challenge for the remedial support or part-time special education. However it seemed that pupils were getting support even if they didn’t get support as a remedial support or as a part-time special education. The results of the study raise a concern over, what kind of mathematical difficulties are noticed and supported in schools. Perhaps schools should notice better also the affective part of the mathematical difficulties and also emphasize cooperation in identification of difficulties and in planning the support.</p>			
Avainsanat – Nyckelord matematiikan vaikeudet, matematiikan oppimisvaikeudet, tunnistaminen, arviointi, kolmiportainen tuki			
Keywords mathematical difficulties, mathematical learning difficulties, identification, assessment, support			

Sisällys

1	JOHDANTO	1
2	MATEMATIIKAN VAIKEUDET	3
2.1	Matematiikan oppimisvaikeudet vai matematiikan vaikeudet?	3
2.2	Kognitiivinen näkökulma matematiikan vaikeuksiin	5
2.3	Affektiivinen näkökulma matematiikan vaikeuksiin	9
2.4	Ympäristötekijöiden näkökulma matematiikan vaikeuksiin	16
2.5	Yhteenveto näkökulmista matematiikan vaikeuksiin	18
3	MATEMATIIKAN VAIKEUKSIEN TUNNISTAMINEN, ARVIOINTI JA TUEN JÄRJESTÄMINEN	20
3.1	Näkökulmia tunnistamiseen ja arviointiin	20
3.2	Tuen järjestäminen ja eri tukimuodot kouluissa	26
4	TUTKIMUSTEHTÄVÄ JA TUTKIMUSKYSYMYKSET	32
5	TUTKIMUKSEN TOTEUTUS	33
5.1	Tutkimusstrategia	33
5.2	Aineiston hankinnan menetelmä	35
5.3	Tutkittavat	38
5.4	Aineiston analyysi	39
6	TUTKIMUSTULOKSET	44
6.1	Luokanopettajien käsityksiä matematiikan vaikeuksista	44
6.1.1	Matematiikan vaikeuksien ilmeneminen	44
6.1.2	Matematiikan vaikeuksien taustalla olevat erilaiset syyt	47
6.1.3	Yhteenveto matematiikan vaikeuksien määritelmästä	53
6.2	Opettajien käsityksiä matematiikan vaikeuksien tunnistamisesta	54
6.2.1	Erilaiset keinot tunnistamisessa	54
6.2.2	Tunnistamisen haasteet ja rajoitteet	60
6.2.3	Yhteenveto tunnistamisesta	62
6.3	Luokanopettajien käsityksiä eri tukimuotojen käytöstä	64
6.3.1	Opettajien perusteluja eri tukimuotojen käytölle	65
6.3.2	Haasteet ja rajoitteet eri tukimuotojen käytössä	68
6.3.3	Yhteenveto perusteluista eri tukimuotojen käytölle	70
7	LUOTETTAVUUS	73

8	POHDINTAA	77
	LÄHTEET	81
	LIITTEET	89

TAULUKOT

Taulukko 1. Esimerkkejä matematiikan vaikeuksien ilmenemisestä.	21
Taulukko 2. Esimerkki tunnistamis-teeman luokitteluvaiheesta.....	42

KUVIOT

Kuvio 1. Matematiikan vaikeudet.....	4
Kuvio 2. Matematiikan vaikeudet ja niiden taustalla olevat selitykset.....	18
Kuvio 3. Tunnistaminen, arviointi ja tuen ja tukimuodon valinta	30

1 Johdanto

Viimeisimmissä PISA- tuloksissa huolta herätti selkeä matematiikan taitojen lasku verrattuna vuoden 2003 PISA- tuloksiin. Heikkojen osaajien määrä oli lisääntynyt ja erinomaisten taas oli laskenut. (Kupari ym., 2013, 28.) Lisäksi ajankohtaisen tutkimuksen mukaan matematiikan tukiopetuksen ja osa-aikaisen erityisopetuksen on todettu jakautuvan epätasaisesti oppilaille. Laajan tutkimuksen mukaan, heikosti matematiikassa suoriutuvista vain alle puolet on saanut lisätukea oppimiselleen. Toisaalta lisäopetusta ovat saaneet myös sellaiset, jotka eivät lukeutuneet matematiikassa heikosti suoriutuviksi. (Räsänen, Närhi & Aunio, 2010, 197.) Tämä herättääkin huolen siitä, tuetaanko oppilaita, joilla on matematiikan vaikeuksia, riittävästi kouluissa?

Matematiikan vaikeuksien tunnistamista ja oppilaan tukemista suuntaavat tällä hetkellä kouluissa toteutettava kolmiportainen tuki. Kolmiportaisen tuen mallissa opettaja tunnistaa ja tarjoaa tukea oppilaalle yhteistyössä niin oppilaan, kollegojen, asiantuntijoiden kuin vanhempien kanssa. (POPS muutokset ja täydennykset, 2010, 10–11; Ahtiainen ym., 2012, 52–54.) Alimman tuen asteen eli yleisen tuen on katsottu kuitenkin olevan sisällöltään pitkälti opettajakohtaisista. Lisäksi yhteistyön toteuttaminen on koettu haasteelliseksi kouluissa. (Mikkola, 2011, 140; 202.) Toisin sanoen, opettajan voidaan sanoa toimivan keskeisenä henkilönä, joka ensisijaisesti havaitsee matematiikan vaikeuksia oppilaillaan ja tarjoaa tukea niihin ainakin yleisen tuen puitteissa. Tästä syystä onkin tärkeää tutkia, mitä opettajat käsittävät matematiikan vaikeuksien olevan ja millä perusteella he tarjoavat oppilaalle tukea.

Kuitenkaan tutkimuksissa ei ole yksiselitteistä määritelmää matematiikan vaikeuksille. Matematiikan vaikeuksien on nimittäin nähty olevan moninaisia ja moniselitteisiä. Lisäksi tutkimusta näistä ei ole tehty niin runsaasti kuin lukivaikeuksista. (Taipale, 2009, 36; Watson & Gable, 2013; 181–182; Gersten, Clarke & Mazzocco, 2007, 7). Tutkimusta suomalaisten opettajien käsityksistä matematiikan vaikeuksista ja siitä, miten he tarjoavat tukea on lähinnä tehty vain pro gradu -työissä. Esimerkiksi Jaakkola on tutkinut pro gradu -työssään sitä, minkä-

laista tukea opettajat ohjaavat oppilaille matematiikan oppimiseen liittyvissä ongelmissa sekä myös, mitä opettajien mielestä ovat matematiikan oppimiseen liittyvät ongelmat (Jaakkola, 2012).

Kiinnostukseni matematiikan vaikeuksiin virittyi, kun tein pidemmän sijaisuuden ensimmäisen luokan opettajana. Tein samalla matematiikan sivuainetta koulutuksessani, joten oli luontevaa, että huomioni kiinnittyi työssäni oppilaiden vaikeuksiin matematiikassa. Huomasin, että vaikeuksia oli hyvin erilaisia. Jollakin vaikeus saattoi liittyä numeroiden merkitsemisen muistamiseen ja pidempien laskusuoritusten vaikeuteen, kun taas toisella kyse saattoi olla enemmän heikosta itseluottamuksesta matematiikassa. Koin, että matematiikan vaikeuksien kirjavuudesta johtuen oma tietämykseni ei riittänyt vaikeuksien syiden selvittämiseen ja oppilaiden tukemiseen. Tästä syystä myös päädyin tutkimaan aihetta tarkemmin.

Tutkielmani käsittelee matematiikan vaikeuksia, ja niiden tunnistamista ja arviointia sekä niiden tukemista kouluissa. Tutkielmani on laadullinen tapaustutkimus ja aineistona käytin luokanopettajille toteuttamiani teemahaastatteluja. Haastatteluilla pyrin tuomaan opettajien ajatuksia esiin niin matematiikan vaikeuksista kuin niiden tunnistamisesta ja tukimuotojen käytöstä. Tutkielmani teoriaosuus koostuu matematiikan vaikeuksien määrittelystä niin kognitiivisesta, affektiivisesta kuin ympäristötekijöiden näkökulmasta. Tämän jälkeen tarkastelen tutkimusta siitä, miten matematiikan vaikeuksia on nähty tunnistettavan ja arvioitavan. Lisäksi tarkastelen vielä sitä, mihin kouluissa oppilaan tukeminen perustuu, käsitellen muun muassa kolmiportaista tukea. Tutkielmani tarkoitus on selvittää, miten luokanopettajat määrittelevät matematiikan vaikeuksia, tunnistavat ja arvioivat matematiikan vaikeuksia sekä, miten he perustelevat eri tukimuotojen käyttöä. Lisäksi haluan saada selville, mitä haasteita he kokevat matematiikan vaikeuksien tunnistamisessa sekä eri tukimuotojen käytössä.

2 Matematiikan vaikeudet

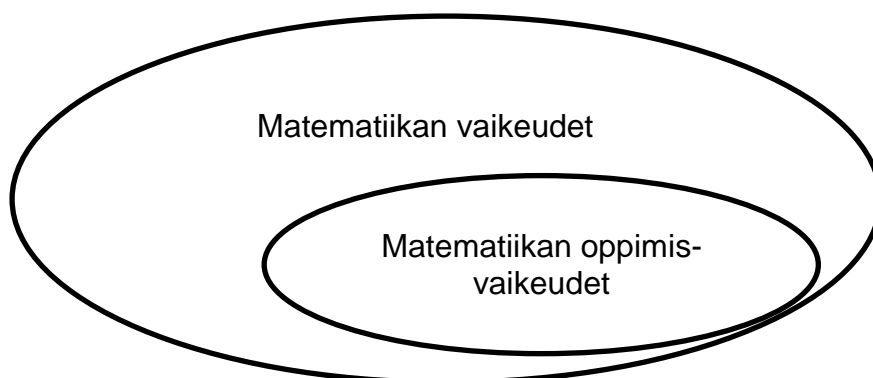
Aluksi tarkastelen yleisesti, miten matematiikan vaikeuksia on määritelty tutkimuksissa ja mitä ongelmia määrittelyihin liittyy. Tämän jälkeen käsittelen matematiikan vaikeuksia kognitiivisesta, affektiivisesta ja ympäristötekijöiden näkökulmasta. Lopuksi kokoon yhteen matematiikan vaikeuksien tarkastelun.

2.1 Matematiikan oppimisvaikeudet vai matematiikan vaikeudet?

Matematiikan vaikeuksista puhutaan tutkimuksissa eri käsittein. Tutkimuksissa käytetään muun muassa käsitteitä: *”laskemiskyvyn häiriö”*, *”matemaattiset oppimishäiriöt”*, *”matematiikkahäiriö”*, *”matemaattiset vaikeudet”* *”matemaattiset oppimisvaikeudet”* (*mathematical learning disability*), *”matematiikan vaikeudet”*, *”dyskalkulia”* tai *”matematiikassa heikosti suoriutuvat oppilaat”* (Watson & Gable, 2013, 181–182; Räsänen & Ahonen, 2004, 267–277; Gersten ym., 2007, 8; Räsänen ym., 2010, 168; Taipale, 2009, 36). Kuten käsitteistä huomaa, häiriö on määritelty eri tavoin tutkimuksissa eikä tästä syystä voida tarkasti arvioida häiriöiden vakavuutta ja yleisyyttä (Watson & Gable, 2013, 181–182; Räsänen ym., 2010, 168). Tutkimusta matematiikan vaikeuksista ei ole yhtä runsaasti kuin lukemisen vaikeuksista, minkä vuoksi matematiikan vaikeuksia ei ole määritelty kattavasti (Taipale, 2009, 36; Watson & Gable, 2013, 181–182; Gersten ym., 2007, 7). Lisäksi yleisesti hyväksyttyä tarkkaa määritelmää matematiikan vaikeuksista, kuten lukivaikeuksien yhteydessä, ei ole. Tämä johtuu todennäköisesti matematiikan taitojen kompleksisuudesta ja näin ollen myös vaikeuksien moninaisuudesta. (Martin ym., 2013, 428; Watson & Gable, 2013, 181–182.)

Osa edellä mainituista matematiikan vaikeuksia kuvaavista käsitteistä viittaa biologisperustaiseen häiriöön *”matemaattiset oppimisvaikeudet”*, *”dyskalkulia”* (*mathematical learning disabilities*, *dyskalkulia*) kun taas osa yleisempiin muista syistä johtuviin vaikeuksiin, *”matemaattiset vaikeudet”*. Mazzocco (2007, 44–45) on pyrkinyt tekemään eron näiden kahden yleisen käsitteen välillä niin, että *”mathematical learning disability”* viittaa matemaattisiin oppimisvaikeuksiin, joita

kutsutaan usein myös dyskalkuliaksi, ja ovat aivotoiminnan häiriöön pohjautuvia. Matemaattiset vaikeudet taas viittaavat laajemmin myös muista syistä johtuviin vaikeuksiin matematiikassa. Määritelmä ei ole kuitenkaan vielä tarkka ja käsitteet ”matemaattiset oppimisvaikeudet” ja ”matemaattiset vaikeudet” ovat tutkimuksissa olleet päällekkäisiä. Lisäksi rajaa, milloin puhutaan matemaattisista oppimisvaikeuksista ja matemaattisista vaikeuksista, ei ole katsottu voivan määrittää tarkasti. (Mazzocco, 2007, 30–31.) Tutkielmassani käytän käsitettä *matematiikan vaikeudet*, joka toimii yläkäsitteenä eri syistä johtuville vaikeuksille matematiikassa (Kuvio 1). Käsitteen *matematiikan oppimisvaikeuden* näen sisältyvän yläkäsitteen matematiikan vaikeuksien alle. Pyrin laajalla määritelmällä tuomaan esiin vaikeuksien syiden moninaisuutta sekä sitä, miten tämä tulisi ottaa huomioon matematiikan vaikeuksien tunnistamisessa.



Kuvio 1. Matematiikan vaikeudet

Matematiikan vaikeuksia on tutkittu muun muassa neuropsykologian, kognitiivisen tieteen, erityispedagogisen ja matematiikan didaktiikan näkökulmasta (Gersten ym., 2007, 7). Erityisen paljon on käsitelty matematiikan vaikeuksia neuropsykologisesta ja kognitiotieteen näkökulmasta, jotka linkittyvät toisiinsa. Neuropsykologia tutkii aivotoiminnan yhteyttä kognitiivisiin prosesseihin, jotka liittyvät matematiikan vaikeuksiin (Räsänen & Ahonen, 2004, 276–277; Kaufmann, 2008, 2). Affektiivista näkökulmaa on tutkittu myös esimerkiksi minäkäsityksen, asenteen ja motivaation sekä matematiikka-ahdistuksen näkökulmasta (Joutsenlahti, 2005, 52; Hannula, 2004, 17–18). Matematiikan vaikeuksien ja eri ympäristötekijöiden yhteyttä on lisäksi selvitetty (esim. Vilenius-Tuohimaa, 2005; Royer & Waller, 2007). Jaan karkeasti matematiikan vaikeuksien käsitte-

lyn näihin kolmeen eri näkökulmaan: kognitiiviseen näkökulmaan, affektiiviseen näkökulmaan sekä ympäristötekijöiden näkökulmaan. Käsittelen jokaista näistä seuraavaksi omissa kappaleissaan (2.2, 2.3 ja 2.4). Tarkastelussani painottuu kuitenkin affektiivinen näkökulma, sillä haluan tuoda enemmän esiin myös matematiikan vaikeuksien tunnepuolta.

2.2 Kognitiivinen näkökulma matematiikan vaikeuksiin

Matematiikan vaikeuksia on tutkittu suhteellisen paljon kognitiivisesta sekä neuropsykologisesta näkökulmasta. Kognitiivinen näkökulma tutkii ihmisen tietoa käsitteleviä prosesseja, kuten muistia ja tarkkaavaisuutta. Matematiikan vaikeudet näyttäytyvät tällöin vaikeutena, joka ilmenee tai liittyy näihin tietoa käsitteleviin prosesseihin. Neuropsykologinen tutkimus matematiikan vaikeuksista on kognitiivisen tutkimuksen taustalla tai rinnalla, ja tarkastelee juuri aivotoiminnan yhteyttä matematiikan vaikeuksiin (Räsänen & Ahonen, 2004, 276–277; Kaufmann, 2008, 2). Seuraavaksi tarkastelen, minkälaisen kognitiivisten tekijöiden on todettu olevan matematiikan vaikeuksien taustalla sekä miten vaikeuksien nähdään ilmenevän kognitiivisesta näkökulmasta.

Erilaiset kognitiiviset tekijät taustalla

Neuropsykologisesta näkökulmasta käsin tutkitaan matematiikan vaikeutta aivotoimintojen poikkeavuuteen pohjautuvana häiriönä (Räsänen & Ahonen, 2004, 276–277; Kaufmann, 2008, 2). Matematiikan vaikeuksista on käytetty termiä dyskalkulia, neuropsykologisesta näkökulmasta termin matematiikan oppimisvaikeuksien lisäksi (Räsänen ym., 2010, 168). Käytän käsitettä *matematiikan oppimisvaikeudet* puhuessani matematiikan vaikeuksista kognitiivisesta näkökulmasta. Riippuen tutkimuksesta käytetystä mittaustavasta ja sen kriteerien tiukkuudesta, matematiikan oppimisvaikeuksien laajuus vaihtelee. Esimerkiksi matematiikan oppimisvaikeuksia on arveltu esiintyvän noin 3–7 % populaatioista. (Räsänen & Ahonen, 2004, 267–277; Martin ym., 2013, 428.) Kuitenkin joissain tutkimuksissa matematiikan oppimisvaikeudet on rajattu koskemaan heikompaa kolmannesta kaikista oppilaista (Räsänen ym., 2010, 168). Matemati-

kan oppimisvaikeuksista on puhuttu silloin, kun voidaan sulkea pois ympäristötekijät, heikko kouluopetus, aistivammojen seuraukset sekä psykiatristen ja muiden neurologisten häiriöiden vaikutukset oppimiseen (Räsänen & Ahonen, 2004, 267–277).

Matematiikan oppimisvaikeuksien on todettu voivan aiheuttaa erilaiset kognitiiviset taitopuutteet. Kognitiiviset taitopuutteet voivat liittyä esimerkiksi *kielellisiin*, *havaintopohjaisiin*, *tarkkaavaisuuspohjaisiin* tai *matemaattisiin taitopuutteisiin* (Räsänen & Ahonen, 2004, 267–277; Martin ym., 2013, 431; DSM-IV, APA, 1994, 50). Kaufmannin (2008, 6–9) mukaan matematiikan oppimisvaikeudet harvoin ilmenevät yksinään ”puhtaasti”, ennemminkin vaikeudet liittyvät edellä mainittuihin ei-numeerisiin taitopuutteisiin. Edellä mainittujen taitopuutteiden lisäksi matematiikan oppimisvaikeudet on joissain tutkimuksissa yhdistetty myös ongelmiin *työmuistissa* ja *motorisissa taidoissa*. Työmuistin yhteys matemaattisiin oppimisvaikeuksiin on tosin myös kyseenalaistettu, sillä siitä ei ole tehty tarpeeksi empiiristä tutkimusta. (Butterworth & Reigosa, 2007, 77; Kaufmann, 2008, 8.) Matematiikan oppimisvaikeuksien on todettu liittyvän myös *lukivaikeuteen* (Watson & Gable, 2013, 181–182; Martin ym., 2013, 431; Taipale 2009, 125–126).

Lukivaikeuksien (*dysleksia*) yhteyttä matematiikan oppimisvaikeuksiin on tarkasteltu varsin runsaasti (ks. Taipale, 2009; Jordan, 2007). Lukivaikeuden on tutkittu ennustavan matematiikan taitoja (Jordan, 2007, 117–188). Kuitenkin on epäselvää, kuinka paljon lukivaikeudet ovat yhteydessä matematiikan oppimisvaikeuksiin (Swanson, 2007, 138). Yhdysvaltojen psykiatriyhdistyksen tautiluokituksen (DSM-IV, APA, 1994, 50) mukaan lukivaikeudet ja matematiikan oppimisvaikeudet on luokiteltu erillisiksi oppimisvaikeuksiksi. Tautiluokituksessa ”matematiikkahäiriöstä” on kuitenkin kerrottu sen liittyvät usein lukemisen häiriöön tai kirjalliseen ilmaisuun (DSM-IV, APA, 1994, 50). Jordan (2007, 117–118) näkee, että lukivaikeudet eivät ole syynä matematiikan oppimisvaikeuksille, vaan pikemminkin pahentavan matematiikan oppimisvaikeuksia. *Lukukäsitteen* ymmärryksen on sanottukin ennustavan paremmin matematiikan taitoja kuin lukivaikeuksien (Jordan, 2007, 117–118).

Matematiikan oppimisvaikeuksien on katsottu johtuvan siis erilaisista kognitiivisista tekijöistä. Tarkastelen seuraavaksi, miten matematiikan oppimisvaikeuksien on nähty ilmenevän vaikeuden liittyessä edellä mainittuihin kognitiivisiin osa-alueisiin. Voitaneen kuitenkin jossain määrin kyseenalaistaa, tarkoittaako jokin vaikeuden ilmenemismuoto sitä, että kyseessä olisi kognitiivispohjainen matematiikan vaikeus, vai jokin muu syy vaikeuteen. Matematiikan oppimisvaikeudesta on puhuttu nimittäin vain sellaisen vaikeuden yhteydessä, jonka taustalla ei ole esimerkiksi heikko kouluopetus tai ympäristötekijät (Räsänen & Ahonen, 2004, 267–277). Kuitenkin joidenkin yhtenäisten vaikeuksien ilmenemismuotojen katsotaan ennustavan tai voivan kertoa matematiikan oppimisvaikeudesta. Käsittelenkin näitä ilmenemismuotoja seuraavaksi.

Matematiikan oppimisvaikeuksien ilmeneminen

Matematiikan oppimisvaikeuksien nähdään ilmenevän *perustason vaikeuksissa* esimerkiksi *arvioida ja verrata lukuja* (Butterworth & Reigosa, 2007, 68–69; Räsänen ym., 2010, 168). Matematiikan perustaitojen kuten *lukukäsitteen hallinnan* on havaittu myös ennustavan matematiikan taitojen kehitystä (Jordan, Glutting & Ramineni, 2008, 46; Jordan, 2007, 117; Räsänen ym., 2010, 202; Gersten, Jordan & Flojo, 2005, 293). Lukukäsite muodostuu kolmesta käsitteestä: lukusanasta, numerosta ja luvusta (Taipale, 2009, 22). Lukukäsitteen osa-alueet ovat Jordan ym. (2008, 47–48) mukaan laskeminen (yksi-yhteen vastaavuus, paikkajärjestys ja kardinaalisuus), luvun ymmärrys (lukumäärä) ja luvuilla tehtävät operaatiot. Lukukäsitteen on nähty kuitenkin koostuvan monista eri lukuihin liittyvistä osa-alueista, joita ei ole määritelty tutkimuksissa samoin (Gersten ym., 2005, 296). Lisäksi lukukäsitteen sijaan on myös perustaitoja matematiikassa kuvattu käsitteellä esimatemaattiset taidot, joilla on tarkoitettu muun muassa vertailu-, sarjoitus-, ja luokittelutaitoja sekä helppojen lukujonojen hallintaa (Väisänen & Aunio, 2014, 49). Kuitenkin varhain ilmenevien vaikeuksien muun muassa *lukumäärien ymmärtämisessä*, *numeroiden sujuvassa tunnistamisessa* ja *kehittyneiden laskustrategioiden käyttämisessä*, nähdään enteilevän matematiikan oppimisvaikeuksia (Gersten ym., 2005, 293).

Myös myöhemmin ilmenevät vaikeudet monimutkaisimmissa matematiikan osalueissa voivat osittain perustua lukukäsitteen osaamisen heikkouteen. Lukukäsitteen ymmärtämisen merkitys nimittäin perustuu matematiikan taitojen hierarkisuuteen niin, että jokainen taito tai käsite perustuu aiemmalle osataidolle tai alemman luokan käsitteille (Merenluoto & Lehtinen, 2004, 301; Taipale, 2009, 20–21). Lukukäsitteen ymmärrys on nähty olevan näin pohjana tuleville taidoille matematiikassa (Jordan ym., 2008, 46). Se toimii perustana aritmetiikan, algebran ja geometrian taidoille (Taipale, 2009, 20).

Nuorilla ilmeneviä vaikeuksia on tarkastellut esimerkiksi Taipale (2009, 36), joka on jaotellut nuorilla ilmenevät vaikeudet *proseduraalisiin* ja *konseptuaalisiin* vaikeuksiin. Proseduraaliset ja konseptuaaliset vaikeudet voivat ilmetä erikseen tai yhdessä oppilaalla. Proseduraaliset vaikeudet ilmenevät *suoritusstrategioissa* ja *prosessin, algoritmien sekä proseduurien hallinnassa*. (Taipale, 2009, 35–36.) Oppilaiden, joilla on matematiikan oppimisvaikeuksia, on havaittu käyttävän jäykempiä, puutteellisia tai subjektiivisia teorioita sisältäviä strategioita (Ostad, 2008, 150). Konseptuaalisten vaikeuksien on katsottu taas ilmenevän matematiikan *ymmärtämisen* - ja *soveltamisen vaikeutena* (Taipale, 2009, 35–36). Matematiikan soveltaminen todelliseen elämään onkin monimutkainen taito, jonka Gillum (2014, 280) näkee kertovan myös oppilaan osaamisesta.

Yhdysvaltojen psykiatriyhdistyksen (DSM-IV, APA, 1994, 50) mukaan taas matematiikan oppimisvaikeudet voivat ilmetä eri tavoin riippuen eri kognitiivisista taitopuutteista:

- Kielellisiin taitopuutteisiin liittyessä, voivat vaikeudet ilmetä *matemaattisten termien, operaatioiden ja käsitteiden ymmärtämisessä ja nimeämisessä* sekä *kirjallisten ongelmien dekoodaamisessa matemaattisiksi symboleiksi*.
- Vaikeuksien liittyessä havainnointikykyyn, ongelmat voivat ilmetä *numeeristen symbolien tai aritmeettisten merkkien tunnistamisessa ja lukemisessa* sekä *objektien ryhmittelyssä*.
- Tarkkavaisuuspohjaiset vaikeudet matematiikassa ilmenevät *numeroiden ja kuvioiden kopioimisessa ja lainausten muistamisessa*.

- Matemaattisissa taitopuutteisiin liittyessä, ongelmat ovat *laskujärjestyksen ja laskuproseduurien seuraamisessa, objektien laskemisessa sekä kertolaskujen oppimisessa*. (DSM-IV, 1994, 50.)

Matematiikan oppimisvaikeuksiin voi vaikuttaa siis moni eri tekijä kognitiivisesta näkökulmasta. Lisäksi matematiikan oppimisvaikeuden on yleensä todettu liittyvän johonkin toiseen vaikeuteen. Matematiikan oppimisvaikeuksien nähdään ilmenevän eri tavoin riippuen siitä, mikä kognitiivinen tekijä vaikeuden taustalla on. Lukukäsitteen on sanottu myös ennustavan tulevia taitoja, johtuipa lukukäsitteen heikkous kognitiivisesta tekijästä tai esimerkiksi ympäristötekijästä. Kuten sanottu, on matematiikan vaikeuksien ja matematiikan oppimisvaikeuksien erottaminen vaikeaa ja etenkin sen erottaminen, mistä syystä vaikeudet johtuvat. Kenties yhtä selvää syytä matematiikan vaikeuteen ei välttämättä aina löydykään, vaan vaikeus on ennemminkin monen syyn summa. Seuraavaksi käsitelen affektiivista näkökulmaa matematiikan vaikeuksiin.

2.3 Affektiivinen näkökulma matematiikan vaikeuksiin

Affektiivisen alueen määritelmät ovat vaihdelleet tutkimuksissa. Affektiiviseen alueeseen on liitetty muun muassa *uskomukset, asenteet, matematiikkapelko, minäkäsitys, emootiot ja motivaatio*. (Joutsenlahti, 2005, 52; Hannula, 2004, 17–18). Kaikki nämä käsitteet ovat jo itsessään kuitenkin hyvin laajoja. Affektiivinen puoli matematiikan vaikeuksissa ei ole kovinkaan tarkasti määritelty ja käsitteitä käytetään eri tavoin riippuen tutkijasta. Joihinkin käsitteisiin on myös liitetty kognitiivisia komponentteja kuten uskomuksiin (Joutsenlahti, 2005, 54; McDonough & Sullivan, 2014, 281).

Tarkasteluni matematiikan vaikeuksien affektiivisesta puolesta perustuu osittain Hannulan (2011, 43–47) tekemälle jaottelulle affekteista: *kognition, motivaation ja emootioiden näkökulmiin*. Affektien kognitiiviseen näkökulmaan on määritelty sisältyvän tiedot ja uskomukset. Motivaatio käsittää muun muassa tarpeet ja tavoitteet. Emootioihin piiriin kuuluu muun muassa ahdistus, turhautuminen ja asenne. (Hannula, 2011, 43–47.) Tässä yhteydessä kuitenkin käytän kognition

tilalla käsitettä uskomukset, sillä matematiikan oppimisvaikeuksien tutkimuksessa kognitiolla on eri merkitys, joka on tullut esiin jo edellä. Käsittelen motivaation yhteydessä sitä, miten motivaation yhteyttä matematiikan vaikeuksiin on tutkittu. Lisäksi tarkastelen emootio käsitteen alla sitä, miten muun muassa asenteen ja matematiikka-ahdistuksen liittymistä matematiikan vaikeuksiin on tutkittu.

Affektiivisen alueen on katsottu koostuvan jatkuvasti muuttuvista affektiivisista tiloista ja pysyvämmistä affektiivisista piirteistä. Lisäksi affektien nähdään olevan luonteeltaan sosiaalisia, psykologisia ja fysiologisia. (Hannula, 2011, 43–47.) Matematiikan vaikeuksien yhteydessä voitaneen käsittää puhuttavan pysyvimmistä affektiivisista piirteistä. Eli kyseessä on tällöin pidemmän ajan kuluessa, kokemusten ja vuorovaikutuksen kautta muodostunut affektiivinen piirre, joka vaikuttaa matematiikan vaikeuteen tai on syynä siihen. Tarkastelen seuraavaksi siis matematiikan vaikeuksien affektiivista puolta jaottelemalla ne kolmeen näkökulmaan: *uskomukset*, *motivaatio* ja *emootiot*. Jokaisessa kappaleessa käsittelen, miten kyseisen affekti liittyy matematiikan vaikeuksiin ja miten sen on nähty ilmenevän oppilaalla.

Uskomukset ja matematiikan vaikeudet

Uskomukset on määritelty olevan tiedostettuja tai tiedostamattomia henkilökohtaisia näkemyksiä (Huhtala & Laine, 2004, 328). Tiedostetuista uskomuksista puhutaan termillä käsitykset (Joutsenlahti, 2005, 53). Tiedostettuja ja tiedostamattomia uskomuksia yhdistää se, että niille ei yleensä löydy objektiivista perustelua. Uskomusten nähdään selittävän yksilön toimintaa matematiikan suhteen. Uskomukset kuten ”matikkapää” voivat vaikuttaa siihen, miten yksilö koee voivansa oppia matematiikkaa. (Huhtala & Laine, 2004, 328–329.) Uskomukset voivat liittyä esimerkiksi matematiikan luonteeseen, matematiikan oppimiseen ja itseensä matematiikan oppijana (McDonough & Sullivan, 2014, 281). Uskomusten tutkimisen on todettu olevan haastavaa, mutta esimerkiksi McDonough ja Sullivan (2014, 292) esittävät, että hyödyllistä oppilaan uskomuksien tutkimisessa ja ymmärtämisessä ovat keskustelu, kuunteleminen sekä kysyminen.

Uskomusten katsotaan muodostuvan matematiikka-kokemusten pohjalta esimerkiksi vuorovaikutuksessa koulun, kodin, yhteiskunnan tai kaveripiirin kanssa (Huhtala & Laine, 2004, 321). Tutkimusta onkin jo jonkun verran opettajien uskomuksista ja niiden muuttamisesta (esim. Pietilä, 2002; Lake & Kelly, 2014). Kyseisissä tutkimuksissa on havaittu, että tiedostamattomien uskomuksien muuttaminen on hyvin hankalaa ja hidasta (Pietilä, 2002, 47). Lisäksi vaikeutena on se, että uskomukset ovat usein tiedostamattomia ja opettaja voi huomaamattaan vaikuttaa myös oppilaiden uskomusten rakentumiseen (Ostad, 2008, 150; Huhtala & Laine, 2004, 339). Kuitenkin opettajien myönteiset uskomukset oppilaasta, kuten lapsen yrittämisestä, on todettu vaikuttavan positiivisella tavalla oppilaan suoriutumiseen matematiikassa (Upadaya & Eccles, 2014, 403).

Uskomuksia itsestään oppijana ja niiden yhteyttä matematiikan vaikeuksiin on tutkittu myös *minäkäsityksen* näkökulmasta. Minäkäsitys käsitteenä on esiintynyt tutkimuksessa myös muun muassa nimillä: minäkuva, itseluottamus ja itsearvostus. Oppilailla, joilla on matematiikan vaikeuksia, minäkäsityksen on todettu olevan heikompi (Linnanmäki, 2004, 242–243.) Muun muassa kodin ja koulun painottamien tavoitteiden katsotaan vaikuttavan niin minäkäsitykseen kuin oppilaan selviytymisstrategioihin eli siihen, miten oppilas selittää onnistumisiaan ja epäonnistumisiaan. Oppilaan minäkäsitystä ja positiivisia selviytymisstrategioita on todettu tukevan ymmärtämiseen tähtäävä oppiminen. Jos taas painotetaan suorittamista ja vertailua muihin, voi se johtaa heikompaan minäkäsitykseen ja negatiivisiin selviytymisstrategioihin. (Friedel, Cortina, Turner & Midgley, 2007, 438; 452–453.) Minäkäsityksen ja osaamisen välinen yhteys on tutkittu kasvavan ylemmillä luokilla, mutta esiintyvän kohtuullisesti jo viidennellä luokalla (Linnanmäki, 2004, 249).

Suomalaisten nuorten minäkäsitys on ollut kansainvälisissä vertailussa hieman OECD- maiden keskiarvoa ylempänä (Kupari ym., 2013, 59; 61). Tosin kyseisessä tutkimuksessa oli minäkäsityksellä tarkoitettu oppilaan uskoa oppia matematiikkaa. Tutkimuksessa määriteltiin erikseen *suoritusluottamukseksi* oppilaan uskoa suoriutua matematiikassa. Usko omaan suoriutumiseen (suoritusluottamus) toisin kuin usko oppia matematiikkaa (minäkäsitys) oli suomalaisilla

nuorilla taas selkeästi heikompi verrattuna muihin maihin. Lisäksi sukupuoliero suoritusluottamuksessa on selvästi poikien hyväksi, sekä on voimakkaasti yhteydessä matematiikan osaamiseen. (Kupari ym., 2013, 63.)

Miten matematiikan vaikeuksien taustalla olevat uskomukset sekä heikko minäkäsitys ilmenevät? Esimerkiksi Huhta ja Laine (2004, 320–321) sanovat, että uskomukset vaikuttavat siihen, miten *oppilas kohtaa matematiikan*, esimerkiksi *välttää, vieraantuu tai pitää matematiikkaa merkityksettömänä*. Heikon minäkäsityksen on sanottu voivan ilmetä *asenteissa koulua kohtaan ja alhaisena opiskelumotivaationa*. Lisäksi heikon minäkäsityksen on nähty ilmenevän *heikkoina selviytymisstrategioina* eli oppilaat selittävät epäonnistumiset sisäisillä tekijöillä ja onnistumiset esimerkiksi sattumiksi. (Linnanmäki, 2004, 243.)

Emootiot ja matematiikan vaikeudet

Hannula (2011, 45) näkee emootioiden koostuvan muuttuvista emotionaalisista tiloista sekä pysyvämmistä emotionaalista piirteistä. Tässä yhteydessä tarkastelen näitä pysyvämpiä piirteitä *asenteiden ja matematiikka-ahdistuksen* näkökulmasta, sillä näiden yhteyttä matematiikan vaikeuksiin on tutkittu. Aluksi tarkastelen tutkimusta asenteen ja matematiikan vaikeuksien yhteydestä sekä miten se ilmenee oppilaalla. Sen jälkeen käsittelen tutkimusta matematiikka-ahdistuksesta ja sen ilmenemisestä oppilaalla.

Ei ole täysin selvää, mitä asenteella tarkoitetaan, sillä asenteen määrittely on koostunut eri elementeistä riippuen tutkijasta. Esimerkiksi Niemi (2010, 62) on tutkinut asenteen yhteyttä oppilaan koetuloksiin, määrittäen sen kolmeen osa-alueeseen: matematiikasta pitämiseen, matematiikan hyödyllisyyden kokemiseen ja kokemukseen omasta osaamisesta. Toisesta näkökulmasta taas matematiikan asenteiden on määriteltä koostuvan kolmesta alueesta: minäkäsityksestä (usko omaan kykyihin oppia matematiikkaa), suoritusluottamuksesta (luottamus suoriutumiseensa matematiikassa ja vaikeuksien kohtaamisessa) ja matematiikka-ahdistuksesta. (Kupari ym., 2013, 59; 61). Asenteen määrittelyt siis ovat sisältäneet myös piirteitä affektien kognition ja motivaation näkökulmista. Vaikka määritelmät poikkeavat toisistaan, on asenteen kuitenkin yleensä nähty

vaikuttavan oppilaan osaamiseen. Kupari ym. (2013, 59; 61) mukaan asenne vaikuttaa oppilaan tavoitteenasetteluun, suoriutumisstrategioihin sekä suoriutumiseen matematiikassa. Niemen (2010, 62) tutkimuksessa löydettiin myös asenteen ja koetulosten välillä yhteys. Positiivisempi asenne näkyi myös kokeessa parempana tuloksena (Niemi, 2010, 62). Oppilaiden asenteiden on kuitenkin tutkittu laskevan alakoulun edetessä (Metsämuuronen, 2010, 132). Matematiikkaan liittyvän heikon asenteen nähdään siis ilmenevän muun muassa *matematiikan pitämättömyytenä* ja *heikkona minäkäsityksenä* (Niemi, 2010, 62; Kupari ym., 2013, 59; 61). Lisäksi jos oppilaan asenne sekä itseluottamus omiin kykyihinsä ovat hyvin heikkoja, on tällöin puhuttu niiden ilmenevän oppilaalla matematiikka-ahdistuksena (Ashcraft, Krause & Hopko, 2007, 335).

Matematiikka-ahdistus on määritelty negatiiviseksi emotionaaliseksi reaktioksi matematiikka kohtaan tai tilanteissa joissa matemaattista päättelyä ja ongelmanratkaisua tulee käyttää. Matematiikka-ahdistus voi vaihdella lievästä vakavampaan pelkoon ja uhkaan (Ashcraft ym., 2007, 329–330). Matematiikka-ahdistuksen on suomalaisessa tutkimuksessa löydetty olevan sukupuolittunutta niin, että tytöt kokevat ahdistusta ja oman osaamisen heikkoutta paljon enemmän kuin pojat (Hirvonen, 2012, 112). Myös kansainvälisesti ero on huomattu (Royer & Waller, 2007, 360). Kuitenkin yleisesti matematiikka-ahdistusta ilmenee vähemmän suomalaisilla nuorilla kansainvälisessä vertailussa (Kupari ym., 2013, 65).

Matematiikka-ahdistuksen on todettu liittyvän huonompiin arvosanoihin matematiikassa ja matematiikan kurssien välttämiseen. Matematiikka-ahdistuksella on negatiivinen vaikutus oppimiskäyttäytymiseen eli ajan käyttämiseen kotitehtävissä ja osallistumiseen tunnilla. (Ashcraft ym., 2007, 335; Hirvonen, 2012, 112.) Matematiikka-ahdistuksen rakentumiseen on katsottu vaikuttavat muun muassa kokemukset matematiikasta, jotka muokkaavat muun muassa oppilaan uskomuksia, asennetta ja motivaatiota sekä suhtautumista matematiikkaan (Huhtala & Laine, 2004, 321). Esimerkiksi tilanteet, joissa oppilas on nolattu tai hänen tietämättömyytensä on paljastettu, on esitetty aiheuttaneen ja johtaneen matematiikka-ahdistukseen. Syyksi matematiikka-ahdistukselle on arveltu olevan myös matematiikan vaikeutuminen, perustuen siihen, että matematiikka-

ahdistuksen on tutkittu suurenevan koulun edetessä. (Ashcraft ym., 2007, 341.) Erilaisia opetusmetodeja tutkittaessa on huomattu, että oikeita ratkaisuja korostava ja vähäisen myötätunnon opetus sai oppilaat välttelemään avun pyyntöjä tunnilla (Ashcraft ym., 2007, 342). Luokan oppimisilmapiiriin muuntaminen innovatiiviseksi on katsottu olevan yksi tapa vaikuttaa siihen, ettei oppilaille muodostuisi matematiikka-ahdistusta (Mason & Scrivani, 2006, 153).

Matematiikka-ahdistuksen katsotaan siis ilmenevän *negatiivisena emotionaalisenä reaktiona matematiikka kohtaan tai tilanteissa joissa matemaattista päättelyä ja ongelmanratkaisua tulee käyttää* (Ashcraft ym., 2007, 329). Lisäksi matematiikka-ahdistuksen on todettu ilmenevän vaikeammissa tehtävissä, joissa vaaditaan työmuistin aktiivista käyttöä esimerkiksi kaksinumeroisilla luvuilla tehtävissä laskuissa. On arveltu, että vaikeudet vaikeammissa tehtävissä johtuvat siitä, että työmuisti kuormittuu häiritsevästä ajatuksista, jolloin tehtävään tarvittavaa työmuistia ei pysty käyttämään. (Park, Beilock & Ramirez, 2014, 104.)

Motivaatio ja matematiikan vaikeudet

Motivaation on todettu olevan myös yhteydessä osaamiseen matematiikassa (Kupari ym., 2013, 65; Singh, Granville & Dika, 2002, 330; Aunola, Leskinen & Nurmi, 2006, 21). Motivaatioon on katsottu vaikuttavan aiempi osaaminen ja sosiaalinen ympäristö: opettaja, koti ja vertaiset (Lukin, 2013, 1–2). Motivaatiota ja sen yhteyttä matematiikan osaamiseen on tarkasteltu muun muassa *sisäisen* ja *ulkoisen* motivaation näkökulmasta sekä erilaisista oppilaan tavoitteista ja tarpeista käsin (Kupari ym., 2013, 55–57; Lukin, 2013, 5; 153).

Motivaatiota on tarkasteltu siis esimerkiksi jakamalla se sisäiseen ja ulkoiseen motivaatioon. Sisäinen motivaatio on henkilökohtaista kiinnostusta matematiikasta sekä sen nauttimisesta ja haasteiden pitämisestä. (Kupari ym., 2013, 55–57; Royer & Walles, 2007, 357.) Ulkoinen motivaatio taas voi olla esimerkiksi halu saada hyviä arvosanoja, opettajan hyväksyntää tai uskoa matematiikan auttavan työssä ja jatko-opinnoissa (Royer & Walles, 2007, 359; Kupari ym., 2013, 57–59). Mielenkiintoista on, että suomalaisilla nuorilla juuri sisäinen moti-

vaatio on kansainvälisissä vertailuissa heikompaa ja erityisesti tyttöjen sisäinen motivaatio on heikompaa kuin poikien (Kupari ym. 2013, 55–57).

Motivaatiota on tarkasteltu myös *tavoiteorientaatioista* käsin. Tavoiteorientaatioiden on esitetty olevan oppimisorientaatio, suoritus- lähestymisorientaatio, suoritus-välttämisorientaatio ja välttämisorientaatio. Oppimisorientaatio eli tehtäväorientaatio lienee oppimisen kannalta merkittävin, sillä tällöin pyritään ymmärtävään oppimiseen. Suoritus-lähestymisorientaatioissa taas pyritään menestymään paremmin kuin muut oppilaat. Suoritus-välttämisorientaatioissa pyritään välttymään negatiivisilta tuloksilta ja välttämisorientaatioissa pyritään välttämään ylipäättänsä tilanteita, joissa joutuu näyttämään oma kyvyttömyytensä. (Lukin, 2013, 5; 153.) Matematiikan oppimistilanteissa osallistumista tällöin vältetään, jolloin matematiikan taidot eivät kehity. Oppilaan tavoitteiden on esitetty voivan kummuta myös tarpeista, jotka ilmenevät koulussa esimerkiksi autonomian, pätevyyden ja sosiaalisen kuuluvuuden tarpeesta (Hannula, 2006, 176). Hannula (2011, 44) näkee motivaation heijastavan henkilökohtaisia mieltymyksiä ja selittävän valintoja. Nämä mieltymykset käsittävät muun muassa yksilön eritasoisia tavoitteita ja tarpeita (Hannula, 2011, 44). Motivaatiota on tarkasteltu myös muista näkökulmista, jotka liittyvät jo aiemmin käsiteltyihin affektien kognition ja emootioiden näkökulmaan. Esimerkiksi motivaatiotekijäksi on katsottu olevan myös yksilön attribuutiotulkinnat eli yksilön selitykset omasta onnistumisestaan ja epäonnistumisestaan (Lukin, 2013, 5–6).

Oppilaan osaamiselle haitallinen negatiivinen motivaatio voi siis ilmetä esimerkiksi *oppilaan välttäessä osallistumista matematiikan tunnilla* tai *oppilaan alhaisena kiinnostuksena matematiikkaa kohtaan*. Negatiivisesti osaamiseen vaikuttava motivaatio voi toisin sanoen ilmetä oppilaan suhtautumisessa ja käytöksessä matematiikkaa kohtaan. Oppimista haittaava motivaatio saattaa ilmetä samankaltaisesti kuin on nähty esimerkiksi uskomusten ja asenteen ilmenevän, eli esimerkiksi negatiivisessa suhtautumisessa matematiikkaan. Tarkasteleman kolme näkökulmaa affekteista ovatkin läheisessä yhteydessä toisiinsa. Eroa sen välillä, johtuuko oppilaan negatiivinen käytös matematiikan tunnilla, motivaatiosta, asenteesta tai uskomuksista lieneekin vaikea tehdä.

Kenties tärkeää onkin tiedostaa se, että opettaja voi toiminnallaan ehkäistä tai tukea oppimista haittaavan motivaation, asenteen ja uskomusten muodostumista. Kuten motivaation tapauksessa myös muiden affektiivisten tekijöiden kuten uskomusten ja asenteiden on sanottu nimittäin muokkautuvan sosiaalisessa ympäristössä kokemusten kautta (esim. Lukin, 2013, 1–2, Huhtala & Laine, 2004, 321). Eli taustalla nähdään vaikuttavan esimerkiksi koti ja koulu. Tarkastelen seuraavaksi vielä hieman tarkemmin ympäristötekijöiden vaikutusta matematiikan vaikeuksiin.

2.4 Ympäristötekijöiden näkökulma matematiikan vaikeuksiin

Tarkastelen vielä, miten erilaisten ympäristötekijöiden on tutkittu liittyvän matematiikan vaikeuksiin. Esimerkiksi vanhempien koulutustasoa, sukupuolta, sosioekonomista taustaa ja näiden yhteyttä matematiikan vaikeuksiin on tutkittu (ks. Vilenius-Tuohimaa, 2005; Royer & Walles, 2007). Vanhempien koulutustaustalla on todettu olevan merkittävä yhteys oppilaan menestykseen matematiikassa, matematiikan asenteisiin sekä toisen asteen koulutusvalintaan (Hirvonen, 2012, 113). Lisäksi on tutkittu vanhempien uskon lapsen kykyihin vaikuttavan lapsen osaamiseen matematiikassa. Vanhempien usko lapsen kykyihin lisäsi lapsen keskittymistä tehtäviin, mikä paransi lapsen suoriutumista matematiikassa. Tämän nähtiin toteutuvan myös vaikka lasten taidot olisivat olleet alussa samat. (Aunola, Nurmi, Lerkkanen & Rasku-Puttonen, 2003, 416–417.) Myös lapsen lukukäsitteen hallintaan katsotaan vaikuttavan kokemukset lukukäsitteestä jo ennen koulua (Dyson, Jordan & Glutting, 2013, 166; Aunio, Hannula & Räsänen, 2004, 211–212). Riippuen onko kotona tuettu lukukäsitteen ymmärrystä ennen koulun aloitusta, voi lapsien lukukäsitteiden hallinnassa olla huomattavia eroja koulun alkaessa (Dyson ym., 2013, 166).

Matematiikan osaamisen eroja on löydetty tutkimuksissa vähemmistöryhmien ja valtaväestön välillä. Yhtenä syynä tälle on arveltu olevan alhaisempi sosioekonominen tausta. Kuitenkaan tarkasti syytä ei tiedetä vähäisen tutkimuksen takia. (Royer & Walles, 2007, 362–363.) Suomessa on tutkittu kieliryhmien eroja matematiikan osaamisessa (Räsänen ym., 2010, 183–185). Räsänen ym.

(2010, 186) havaitsivat tutkimuksessaan, että heikkoja matematiikan osaajia oli 6 % äidinkielenään suomea puhuvista ja 30 % äidinkielenään muuta kuin ruotsia tai suomea puhujista. Lisäksi muuta kieltä puhuvien matematiikan taidoissa on todettu olevan selkeä sukupuoliero. Tytöt ovat nimittäin ylliedustettuina heikosti suoriutuvien osuudessa. (Räsänen ym., 2010, 187.) Tutkimus äidinkielenään muuta kuin suomea tai ruotsia puhuvien matematiikan osaamisesta ja vaikeuksien syistä on vasta aluillaan Suomessa, joten kattavaa tietoa ei ole vielä saatavilla, mistä erot johtuvat.

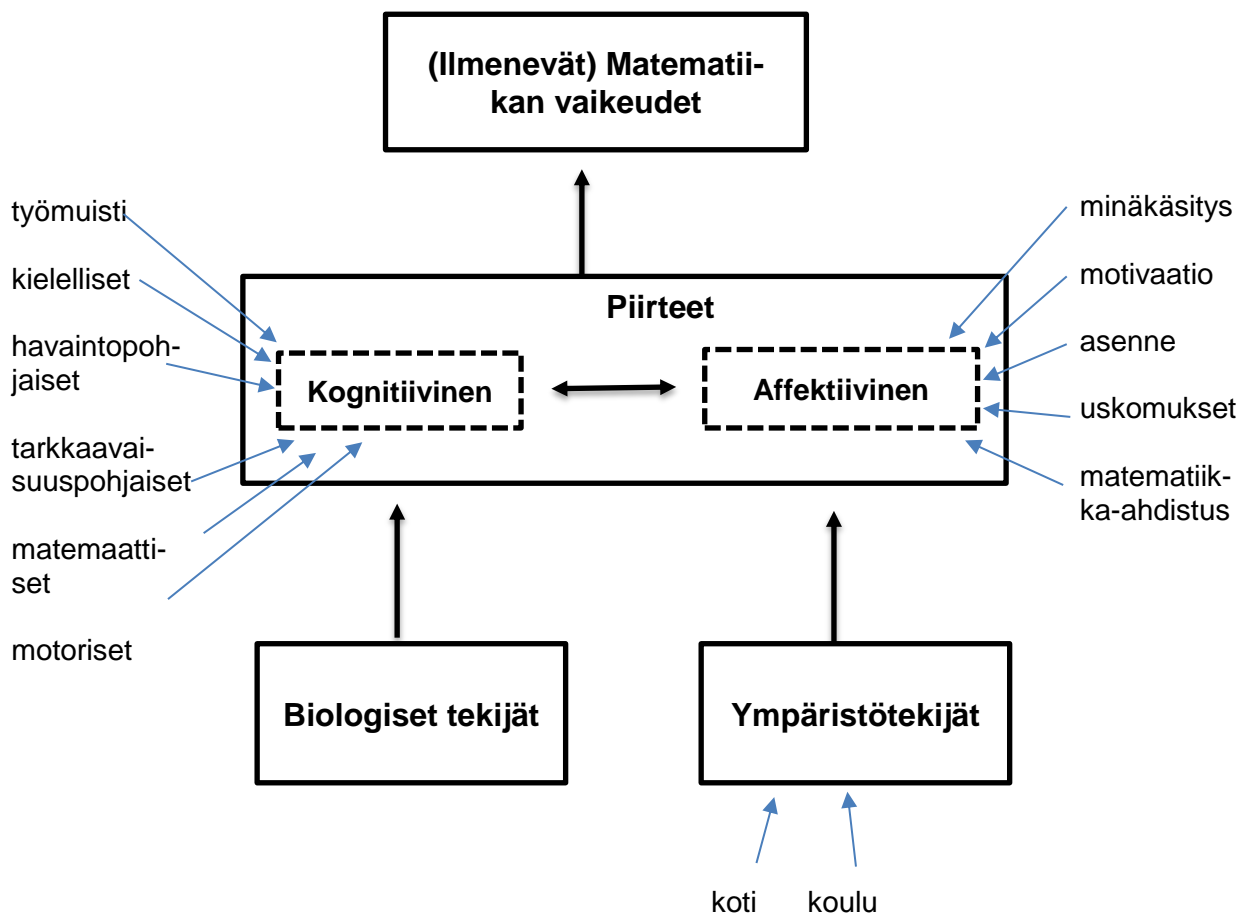
Kuitenkaan suomalaisessa tutkimuksessa eroja sukupuolten välillä matematiikan osaamisessa ei ole löydetty yleisesti tai ne ovat olleet hyvin pieniä (Hannula ym., 2004, 176–177; Niemi, 2010, 56–57). Joissain osa-alueissa matematiikassa eroja on löydetty muun muassa murtoluvun käsitteessä. Suurimmat erot kuitenkin on löydetty asenteiden välillä. (Hannula ym. 2004, 176–177.) Tyttöjen asenteiden on tutkittu olevan negatiivisempia kuin poikien (Niemi, 2010, 62). Tytöt myös kokevat enemmän ahdistusta matematiikkaa kohtaan (Räsänen ym., 2010, 197). Erot asenteissa näkyvät muun muassa suosiossa matemaattisilla aloilla, jotka ovat vielä miesvaltaisia (Hannula ym., 2004, 178). Lisäksi on tutkittu, että pojat valitsevat useammin pitkän matematiikan lukiossa kuin tytöt sekä valitsevat enemmän matematiikan valinnaiskursseja peruskoulussa kuin tytöt (Hirvonen, 2012, 112).

Matematiikan osaamisen on todettu olevan myös huomattavan tasaista Suomessa, riippumatta sukupuolen lisäksi myös koulusta ja asuinalueesta (Niemi, 2010, 69; Räsänen ym., 2010, 196). Tosin yksittäisten koulujen välillä on löydetty suuriakin eroja etenkin ruotsinkielisten koulujen kohdalla (Niemi, 2010, 69). Lisäksi koulussa viihtymisen sekä koulukiusaamisen on nähty olevan myös yhteydessä kokeessa menestymiseen (Niemi, 2010, 63–64). Opettajan pedagogisten tavoitteiden on tutkittu olevan myös yhteydessä oppilaan motivaatioon ja näin myös osaamiseen matematiikassa. Jos opettaja painotti motivaation ja minäkuvan kehitystä pedagogisina tavoitteinaan, lisääntyi myös oppilailla matematiikkaan liittyvä tehtävä motivaatio. (Aunola, Leskinen & Nurmi, 2006, 21.) Aunola ym. (2006, 35) ehdottavatkin, että koulussa tulisi kognitiivisten taitojen lisäksi myös huomioida motivationaaliset tekijät. Tämä on tärkeää myös mate-

matiikan vaikeuksien kohdalla. Yhtäläilla affektiivisiin tekijöihin liittyvät matematiikan vaikeudet vaikuttavat oppilaan osaamiseen siinä missä myös kognitiivisiin tekijöihin liittyvät vaikeudet.

2.5 Yhteenveto näkökulmista matematiikan vaikeuksiin

Kokoan matematiikan vaikeuksien määrittelyn vielä kuvioksi (Kuvio 2). Kuvio on muodostettu osittain Fletcher ym. (2002, 38) käyttämän mallin avulla. Olen muuttanut käsitteet kuitenkin matematiikan vaikeuksiin sopiviksi sekä käyttänyt käsitettä affektiivinen Fletcher ym. (mt.) käyttämän ”psykososiaaliset” käsitteen sijaan. Lisäksi olen laittanut kuvioon esimerkkejä erilaisista kognitiivisista sekä affektiivisista piirteistä edellisten kappaleiden pohjalta. Fletcher ym. (mt.) malli on suunniteltu tunnistamaan lukivaikeuksia mutta myös yleisesti oppimisvaikeuksia ja sopinee hyvin myös matematiikan vaikeuksien tarkasteluun.



Kuvio 2. Matematiikan vaikeudet ja niiden taustalla olevat selitykset.

Kuviossa 2 lähdetään liikkeelle matematiikan vaikeuksien ilmenemisestä. Ilmenevien matematiikan vaikeuksien taustalla kuviossa on kuvattu affektiiviset, kognitiiviset piirteet sekä ympäristö- ja biologiset tekijät. Kognitiiviset ja affektiiviset piirteet on katsottu olevan yhteydessä toisiinsa. (Fletcher ym., 2002, 38.) Vaikka itse olen tarkastellut kognitiivista ja affektiivista osa-aluetta matematiikan vaikeuksissa erikseen, on jaottelu kuitenkin karkea ja näitä osa-alueita ei täysin voitane toisistaan erottaa. Esimerkiksi uskomusten on nähty sisältävän niin affektiivisia kuin kognitiivisia komponentteja (Joutsenlahti, 2005, 54). Tästä syystä olen kuvassa 2 kuvannut alkuperäisen mallin tavoin kognitiivisten ja affektiivisten piirteiden välillä olevaa yhteyttä nuolella. Kuvasin alkuperäisen mallin mukaan ympäristö- ja biologisten tekijöiden vaikuttavan affektiivisten ja kognitiivisten piirteiden taustalla vaikeuksiin. (Fletcher ym., 2002, 38.) Mielestäni malli sopii myös tähän yhteyteen kokoamaan edellisen tarkastelun matematiikan vaikeuksista ja myös tueksi lukijalle seuraavaa kappaletta varten, matematiikan vaikeuksien tunnistamisen ja arvioinnin tarkasteluun.

3 Matematiikan vaikeuksien tunnistaminen, arviointi ja tuen järjestäminen

Käsittelen seuraavaksi tutkimusta siitä, miten matematiikan vaikeuksia on tutkittu tunnistettavan ja arvioitavan. Tämän jälkeen vielä tarkastelen vielä, mihin periaatteisiin kouluissa oppilaan tuki perustuu. Lisäksi kolmiportaisen tuen käsitteellä avaan sitä prosessia, miten koulussa oppilaan tukeminen tapahtuu.

3.1 Näkökulmia tunnistamiseen ja arviointiin

Tarkastelen aluksi tunnistamisen ja arviointi käsitteiden suhdetta. Sen jälkeen käsittelen tarkemmin testien ja muiden keinojen käyttöä matematiikan vaikeuksien tunnistamisessa ja arvioinnissa.

Tunnistamisesta arviointiin

Tunnistamista, arviointia, diagnosointia vai havainnointia? Selvitettäessä oppilaan vaikeuksia on puhuttu niin vaikeuksien tunnistamisesta, arvioimisesta, diagnosoimisesta ja havainnoimisesta. Käsitteillä on tarkoitettu joko samaa asiaa tai riippuen tutkimuksista käsitteen merkitykset ovat painottuneet eri tavoin. Arvioinnin on sanottu muun muassa tarkoittavan vaikeuksien ja oppimisvaikeuksien havaitsemista ja niiden taustalla olevien syiden selvittämistä (Fletcher ym., 2002, 36–37). Vaikeuksien ja oppimisvaikeuksien selvittämisen yhteydessä on puhuttu myös diagnostisesta arvioinnista (ks. Lebeer ym., 2010; Jordan ym., 2008; Gillum, 2014).

Fletcher ym. (2002, 38) mallissa vaikeuksien arviointi on jaoteltu arvioinnin eri tasoihin. Aluksi havaitaan lapsen näkyvä vaikeus, joka estää omalle ikätasolle odotetun suoriutumisen. Tämän jälkeen arvioidaan, mitkä kognitiiviset ja affektiiviset piirteet vaikuttavat vaikeuteen. Lopuksi vielä arvioidaan ympäristötekijöiden ja biologisten tekijöiden vaikutusta vaikeuksiin. (mts. 36–37.) Tavoitteena Fletcher ym. (2002, 27) vaikeuksien arvioinnin mallissa on kartoittaa sopivat tutkimuodot oppilaalle. On nähty, että vaikka oppilaat diagnosoitaisiin samoin, voi-

vat he kuitenkin tarvita hyvinkin erilaista tukea. Vaikeuksien tunnistamisen ja arvioinnin tavoitteena on katsottu olevankin tuen tarpeen arvioiminen (Lebeer ym., 2010, 386; Seppälä-Pänkäläinen, 2009, 155.)

Fletcher ym. (2002, 38) arvioinnin mallia mukaillen näen vaikeuksien arvioinnin lähtevän ensisijaisesti niiden tunnistamisesta, josta seuraa tarkempi vaikeuksien syiden arviointi. Olenkin koonnut tätä ajattelua tukien esimerkkejä edellisistä kappaleista siitä, miten matematiikan vaikeuksien on nähty ilmenevän niin kognitiivisella kuin affektiiviselläkin tasolla (Taulukko 1).

Taulukko 1. Esimerkkejä matematiikan vaikeuksien ilmenemisestä.

<i>Kognitiiviset tekijät taustalla</i>	<i>Affektiiviset tekijät taustalla</i>
Perustason vaikeuksissa arvioida ja verrata lukuja (Butterworth & Reigosa, 2007; 68–69).	On nähty, että uskomukset vaikuttavat osaltaan siihen, miten oppilas kohtaa matematiikan esimerkiksi välttää, vieraantuu tai pitää matematiikkaa merkityksettömänä (Huhtala & Laine, 2004, 320–321).
Lukukäsitteen hallinnan on havaittu myös ennustavan matematiikan taitojen kehitystä (Jordan ym., 2008, 46).	Heikon minäkäsityksen on nähty ilmenevän heikkoina selviytymisstrategioina eli selittävät epäonnistumiset sisäisillä tekijöillä ja onnistumiset esimerkiksi sattumiksi (Linnanmäki, 2004, 243).
Varhain ilmenevien vaikeuksien, kuten ymmärtää lukumäärää, tunnistaa numeroita sujuvasti ja käyttää kehittyneitä laskustrategioita , on nähty enteilevän matematiikan oppimisvaikeuksia (Gersten ym., 2005, 293).	Matematiikkaan liittyvän heikon asenteen on nähty siis ilmenevän muun muassa matematiikan pitämättömyytenä ja heikkona minäkäsityksenä (Niemi, 2010, 62; Kupari ym., 2013, 59; 61).
Proseduraalisilla vaikeudet ilmenevät suoritusstrategioissa ja prosessin, algoritmien sekä proseduurien hallinnassa (Taipale, 2009, 35–36).	Matematiikka-ahdistus määritellään negatiiviseksi emotionaaliseksi reaktioksi matematiikka kohtaan tai tilanteissa joissa matemaattista päättelyä ja ongelmanratkaisua tulee käyttää (Ashcraft ym., 2007, 329).
Konseptuaaliset vaikeudet ilmenevät ymmärtämis- ja soveltamisvaikeuksina (Taipale, 2009, 35–36).	Matematiikka-ahdistuksen on todettu ilmenevän vaikeammassa tehtävissä, joissa vaaditaan työmuistin aktiivista käyttöä esim. kaksinumeroisilla luvuilla tehtävissä laskuissa. (Park ym., 2014, 104)
Kielellisiin taitopuutteisiin liittyessä voi vaikeudet ilmetä matemaattisten termien, operaatioiden ja käsitteiden ymmärtämisessä ja nimeämisessä sekä kirjallisten ongelmien dekodeamisessa matemaattisiksi symboleiksi. (DSM-IV, APA, 1994, 50)	Oppilaan osaamiselle haitallinen negatiivinen motivaatio voi siis ilmetä esimerkiksi oppilaan välttäessä osallistumista matematiikan tunnilla tai oppilaan alhaisena kiinnostuksena matematiikkaa kohtaan.

<i>Havainnointikykyyn liittyvät ongelmat voivat ilmetä numeeristen symboleiden tai aritmeettisten merkkien tunnistamisessa ja lukemisessa sekä objektien ryhmittelyssä. (DSM-IV, APA, 1994, 50).</i>	Suoritus-välttämisorientaatioissa pyritään välttämään negatiivisilta tuloksilta ja välttämisorientaatioissa pyritään välttämään ylipäättänsä tilanteita, joissa joutuu näyttämään oma kyvyttömyytensä. (Lukin, 2013, 5; 153)
<i>Tarkkavaisuuspohjaiset vaikeudet matematiikassa ilmenevät numeroiden ja kuvien kopioimisessa ja lainausten muistamisessa. (DSM-IV, APA, 1994, 50).</i>	
<i>Matemaattisissa taitopuutteissa ongelmat ovat laskujärjestyksen ja laskuproseduurien seuraamisessa, objektien laskemisessa sekä kertolaskujen oppimisessa. (DSM-IV, APA, 1994, 50).</i>	

Vaikeuksien on nähty siis ilmenevän hyvin moni eri tavoin. Se miten vaikeus ilmenee, ei välttämättä kerro kuitenkaan suoraan, mitä vaikeuden taustalla on, vaikka taulukko ehkä näin antanee olettaakin (Taulukko 1). Tarkempi selvitys siitä, mistä vaikeus johtuu, voi ollakin tarpeen. Käsittelen seuraavaksi eri keinoja, joiden avulla on nähty tunnistettavan sekä arvioitavan matematiikan vaikeuksia. Aluksi käsittelen testejä, jonka jälkeen käsittelen muita keinoja tunnistamisessa ja arvioinnissa.

Testit tunnistamisessa ja arvioinnissa

Matematiikan vaikeuksien tunnistamisessa käytettävät testit on jaettu *kriteeri- ja normiperustaisiin*. Kriteeriperustainen testi tarkoittaa oppilaan taitojen vertaamista kriteereihin esimerkiksi perusopetuksen suunnitelman tavoitteisiin. Normiperustainen testi taas vertaa oppilasta muihin oppilaisiin. (Watson & Gable, 2013, 180.) Watson ja Gable (mt.) puhuvat kriteeriperustaisen testin puolesta, sillä sen on nähty kertovan paremmin matematiikan oppimisvaikeudesta. Normiperustaisen testin avulla voi nähdä ”jälkeenjääneet” tai ”heikot suoriutujat”. Mutta koska kyse on jakaumasta, tulee ottaa huomioon, että normiperustaisen testin mukaan aina tietty määrä ihmisiä on jakauman eri osissa eli ”heikosti suoriutuvia”. (Hautamäki & Kuusela, 2004, 258.) Suomessa opettajien käyttöön tarkoitettuja testejä ovat muun muassa MAKEKO, MAVALKA, jotka ovat perusopetuksen opetussuunnitelmaan perustuvia kriteeriperustaisia testejä (Hauta-

mäki & Kuusela, 2004, 262; Lukimat, 2015b). Opetussuunnitelmaan perustuvissa testeissä ongelmana on kuitenkin esitetty olevan, ettei ole täysin selvää, mihin kriteereihin tulisi taitoja verrata. Kuitenkin jossain määrin tutkimuksissa ollaan oltu yksimielisiä matematiikan taidoista, joiden on nähty kertovan osaamisesta (Gillum 2014, 277.)

Nämä taidot, joiden nähdään kertovan oppilaan matematiikan osaamisesta, ovat *ymmärrys lukumäärästä, lukukäsitteen hallinta, laskemisen taidot (strategiat, aritmeettisen faktat) ja soveltamisen taito* (Gillum, 2014, 277–280; Gersten ym., 2005, 293). Lukukäsitettä mittaavat testien on todettu kertovan myös oppilaan tulevista taidoista (Griffin, 2007, 378). Monet varhaisista arvioinneista perustuvatkin kokonaan tai osittain lukukäsitteen ymmärrykselle (Watson & Gable, 2013, 181; Griffin, 2007, 378; Jordan ym., 2008, 45). Kuitenkin testeissä on huomioitu myös muita varhaisia laskemisen taitoja. Esimerkiksi Fuchs ym. (2007a) kehittivät testin, joka testaa lukukäsitteen lisäksi myös oppilaan ymmärrystä aritmeettisista faktoista (esim. $3+3=6$). Lisäksi painotus eri mitattavien taitojen suhteen vaihtelee testeissä riippuen myös siitä, mille ikäluokalle testi on suunnattu (Taipale, 2009, 69).

Testien katsotaan kertovan oppilaan taidoista ja ongelmakohdista, mutta ongelmien syitä pelkän testin avulla voi olla hankala hahmottaa (Gillum, 2014, 276). Myös useimpien testien ongelmana on ollut joko valenegatiivisten (testin mukaan ei oppimisvaikeuksia, mutta todellisuudessa on) tai valepositiivisten määrä (testin mukaan on oppimisvaikeuksia mutta todellisuudessa ei ole) (Hautamäki & Kuusela, 2004, 259). Monissa tutkimuksissa matematiikan vaikeuksien tunnistaminen on painottunut lähes ainoastaan testien varaan. Toisaalta tämä johtunee myös painotuseroista. Tutkimukset, joissa matematiikan vaikeuksien määritelmä on ollut hyvin rajattu ja kognitiivispainotteinen ovat myös tukeutuneet testeihin, selvittäessään matematiikan vaikeuksia. (esim. Gersten ym., 2005; Fuchs ym., 2007a.) Kuitenkin tutkimusta löytyy myös huomioiden tunnistamisessa ja arvioinnissa myös matematiikan vaikeuksien affektiivisen puolen kuin myös ympäristöntekijöiden vaikutuksen (esim. Gillum, 2014; Fletcher ym., 2002). Seuraavaksi tarkastelen muita keinoja vaikeuksien tunnistamisessa ja arvioinnissa.

Muut tunnistamisen ja arvioinnin keinot

Osa tutkijoista on painottanutkin testejä käytettävän enemmän tukena tunnistamisessa ja arvioinnissa kuin yksiselitteisenä keinona tunnistaa vaikeuksia ja niiden syitä (Fletcher ym., 2002, 27; 41; Gillum, 2014, 276). Kun halutaan ottaa huomioon, mikä osuus myös affektiivisilla- ja ympäristötekijöillä on matematiikan vaikeuksiin, tarvitaan kokonaisvaltaisempaa arviointia. Gillum (2014, 276) puhuu *holistisesta arvioinnista*, jonka tavoitteena on selvittää, missä oppilas kokee vaikeuksia ja mistä vaikeudet johtuvat ottaen huomioon niin kognitiiviset-, affektiiviset kuin ympäristötekijät. Matematiikan vaikeuksia tunnistetaan ja arvioidaan tällöin testien lisäksi myös esimerkiksi havainnoimalla oppilaan tunti-työskentelyä yksilöllisesti, oppilaalle tehdyllä puoli-strukturoidulla haastattelulla ja vanhempien haastattelulla (Gillum, 2014, 280; 286; Fletcher ym., 2002, 41–42). Matematiikan vaikeuksien syiden selvityksessä korostuu holistisessa arvioinnissa yhteistyö niin vanhempien, opettajien, erityisopettajan kuin psykologin välillä (Gillum, 2014, 287; 282; Fletcher, 2002, 41–42; Lukimat, 2015a).

Kognitiivisten tekijöiden vaikutusta vaikeuksiin on sanottu voitavan arvioida pitkälti testien avulla (Gillum, 2014, 287; Fletcher ym., 2002, 41). Kuitenkin affektiivisten tekijöiden vaikutuksen selvittämisessä, juuri oppilaan kuuntelu tai haastattelu kahden kesken, arvellaan olevan hyödyllistä (Gillum, 2014, 287). Lisäksi ympäristön vaikutusta matematiikan vaikeuksiin kodin kannalta voidaan arvioida, esimerkiksi vanhempien ja opettajien yhteistyöllä (Fletcher ym., 2002, 41–42). Myös yhtenä keinona arvioimiseen Fuchs, Fuchs & Hollenbeck (2007b, 13) esittävät interventioon reagointikyvyn. Sen mukaan oppilaalla on matematiikan oppimisvaikeus, jos tehty interventio (esim. tukiopetus) ei kehitä oppilaan taitoja. Tällöin voidaan sulkea pois jonkun osa-alueen vaikutus vaikeuteen ja kenties löytää syitä muilta osa-alueilta matematiikan vaikeuteen (Fuchs ym., 2007b, 13).

Oppilaan havainnoinnin on siis myös sanottu olevan osa kokonaisvaltaisempaa arviointia. Havainnointi kuitenkin voi tarkoittaa eri asioita riippuen näkökulmasta. Havainnoinnin on määriteltä muun muassa olevan ympäristön hahmottamista ja pyrkimystä ymmärtää sitä. Havainnointia ohjaa aikaisemmat havainnot eli ha-

vainnointi on nähty kumulatiivisena. (Grönfors, 2010, 154.) Havainnointi voi siis käsittää niin testien tekemisen kuin myös oppilaan työskentelyn havainnoinnin tai oppilaan haastattelun. Yhtä lailla kaikki nämä eri keinot havainnoida tuovat tietoa oppilaan vaikeudesta. Myös tutkimuksissa havainnointia käytettäessä on havainnointi käsitetty eri tavoin, esimerkiksi on käytetty osallistuvaa havainnointia, piilo-havainnointia sekä haastatteluja havainnoin tukena (Aarnos, 2010, 175).

Kuitenkin ongelmallista havainnoinnissa on katsottu olevan sen subjektiivisuus. Havainnointia ohjaa paljolti se mitä ja miten havainnoidaan. (Grönfors, 2010, 154; Seppälä-Pänkäläinen, 2009, 51.) Tutkimusmenetelmänä havainnointia käytettäessä on havainnoinnin subjektiivisuuden ongelmaa pyritty avaamaan korostamalla tutkijan reflektion tärkeyttä tutkimuksessa. Myös ennen tutkimusta tehtävä perehtyminen aiheeseen arvellaan auttavan havainnoinnissa kiinnittämään olennaisiin asioihin huomiota. (Aarnos, 2010, 175.) Havainnoinnilla voidaan saada siis hyvinkin paljon tietoa ja ymmärrystä oppilaan vaikeuksista, kuitenkin riippuen juuri siitä, mitä havainnoidaan ja miten. Opettajien on arvioitu käyttävän hyvin usein havainnointia arvioidessaan oppilaan tuen tarvetta (Opettimisen ja hyvinvoinnin tuki, 2014, 33).

Hautamäki ja Kuusela (2004, 256) vertaavat päätöstä annettavasta tuesta tutkimukseen, jossa tulee pohtia: ”ovatko käsitteet kunnossa”, ”ovatko tutkimusvälineet asianmukaisia” ja ”voidaanko luotettava päätelmä tehdä”. Matematiikan vaikeuksien määrittelemine ei ole kovin helppoa eikä yhteistä määritelmää tutkijoilla lienekään. Miten siis opettajat tunnistavat vaikeuksia ja mitä vaikeuksia tunnistetaan sekä milloin tukea päätetään tarjota? Matematiikan vaikeuksien tunnistamista ja arvioimista ohjannevat myös kouluissa toteutettava kolmiportainen tuki. Käsittelenkin seuraavaksi, miten oppilaan tukeminen on järjestetty kouluissa ja mitä tukimuotoja kouluilla on käytettävänä.

3.2 Tuen järjestäminen ja eri tukimuodot kouluissa

Seuraavaksi tarkastelen ensin mihin periaatteisiin oppilaan tukeminen kouluissa perustuu. Sen jälkeen käsittelen tarkemmin kouluissa toteutettavaa kolmiportaista tukea ja kouluissa käytettäviä tukimuotoja.

Oppilaan tukeminen koulun ympäristössä

Koulussa oppilaan tukeminen perustuu tällä hetkellä *inklusiivisuuden* periaatteeseen (Ahtiainen ym., 2012, 52). Inklusion käsite tarkoittaa kaikille yhteistä koulua eli lasten tulisi saada oppia yhdessä, huolimatta vaikeuksista ja eroista oppia (Pinola, 2008, 40). Inklusio ajatukselle pohjautuu myös kouluissa toteutava kolmiportaisen tuen malli. Kolmiportaisen tuen malli perustuu joustavuuteen ja varhaiseen puuttumiseen sekä koostuu *yleisestä, tehostetusta ja erityisestä tuen asteesta*. (POPS muutokset ja täydennykset, 2010, 10–11; Ahtiainen ym., 2012, 52).

Kolmiportainen tuki edellyttää, että opettaja tunnistaa ja arvioi tuen tarvetta sekä ratkaisee, miten oppilasta tuetaan ja autetaan. Arvioinnissa tulee huomioida monia asioita, kuten oppilaan kasvu ja kehitys, oppilaan kotitausta ja työskentely- ja opiskelutottumukset. Pyrkimys ei kuitenkaan ole, että opettaja jää yksin arvioinnissa, vaan kolmiportaisessa tuessa korostetaan opettajan yhteistyötä niin oppilaan, kollegojen, asiantuntijoiden kuin vanhempien kanssa. (Ahtiainen ym., 2012, 53–54.) Ajankohtainen muutos oppilashuoltolakiin korostaa yhä enemmän oppilashuollon yhteistyötä kuin aiemmin. Oppilaan tuen tarvetta ja tuen järjestämistä selvitetään asiantuntijaryhmässä, joka kootaan tapauskohtaisesti (POPS muutos, 2014, 2). Lisäksi muutokset korostavat ongelmien ennalta ehkäisyä korostamalla turvallista opiskeluympäristöä, jonka toteutuksen apuna toimii koulukohtaisesti laadittu oppilashuoltosuunnitelma (POPS muutos, 2014, 3).

Vaikka yhteistyö korostuu virallisissa teksteissä kolmiportaisesta tuesta, ei yhteistyön ole katsottu kuitenkaan välttämättä toteutuvan koulun arjessa. Yhteis-

työn esteinä arvellaan olevan muun muassa individualistinen työkulttuuri, ajan puute sekä yhteistyön organisoinnin vaikeus. (Mikkola, 2011, 202.) Myös vanhempien kanssa tehtävä yhteistyö on näyttäytynyt ongenmallisena (Seppälä-Pänkäläinen, 2009, 166–167; Metso, 2004, 33). Vanhempien kanssa tehtävän yhteistyön Metso näkee yleisesti käytettynä fraasina koulumaailmassa, mikä ei kuitenkaan kerro mitä se pitää sisällään (Metso, 2004, 117). Vanhempien kanssa tehtävän yhteistyön esitetään olevan ennemminkin sitä, että vanhemmat toimivat koululta tulevan tiedon vastaanottajina ennemmin kuin tasa-arvoisina kumppaneina (Metso, 2004, 132). Lisäksi vanhemmat on jopa nähty olevan uhka koulumaailmassa (Seppälä-Pänkäläinen, 2009, 166–167). Kuitenkin yhteistyön haasteellisuudesta huolimatta on yhteistyön todettu olevan tärkeä tekijä inklusiota toteutettaessa (Pinola, 2008, 40; Ahtiainen ym., 2012, 53–54).

Pinolan (2008, 47) tutkimuksessa opettajat, jotka suhtautuivat myönteisesti inklusioon, eivät kuvitelleet pärjäävänsä yksin ja korostivat yhteistyön tärkeyttä. Samanaikaisesti yhteistyö näyttää olevankin haaste koulu ympäristössä mutta myös tuki ja apu, jonka avulla inklusiota voitaneen toteuttaa. Inklusioajatukseen pohjautuvassa kolmiportaisessa tuessa yhteistyö näkökulmaa on pyritty ottamaan huomioon. Kuitenkin se, miten yhteistyö toteutuu koulun arjessa voi olla hyvinkin erilaista. Seuraavaksi tarkastelen kolmiportaisen tukea tarkemmin.

Tuen kolme porrasta

Kolmiportainen tuki siis koostuu kolmesta eri tuen asteesta. *Yleinen tuki* on tarkoitettu kaikille oppilaille tarpeen vaatiessa (Ahtiainen ym., 2012, 52). Yleisessä tuessa käytettäviä tukimuotoja ovat esimerkiksi eriyttäminen, opettajien yhteistyö ja joustavat opetusryhmät (POPS muutokset ja täydennykset, 2010, 11). Eriyttäminen tarkoittaa opetuksen sovittamista niin, että se vastaa tukea tarvitsevan oppilaan tarpeita (Ahtiainen ym., 2012, 58). Eriyttämistä voi tehdä muun muassa laajuuden, syvyyden sekä etenemisnopeuden vaihtelulla (Laatikainen, 2011, 22). Eriyttämisen ei kuitenkaan tulisi korostua liikaa, ettei oppilaan autonomia ja yhteenkuuluvuus kärsisi. Kyseessä on siis tasapainottelua näiden välillä ja myös ennen kaikkea opettajan resurssien suhteen. (Ahtiainen ym., 2012, 58.) Joustavaan ryhmittelyyn kuuluu muun muassa joustavien ryhmittelyjen li-

säksi vuosiluokkiin sitomatonta opetusta ja joustavaa henkilöresurssien käyttöä (Ahtiainen ym., 2012, 59). Lisäksi muita tukimuotoja yleisessä tuessa ovat tukiopetus, mielekkään opiskeluympäristön tekeminen, opiskeluvälineiden ja materiaalien monipuolisuus (Laatikainen, 2011, 25). Myös osa-aikaista erityisopetusta voidaan käyttää tukimuotona sekä avustajaa ja oppimissuunnitelmaa (POPS, 2004, 11). Oppimissuunnitelmaan kirjataan tavoitteet ja tukitoimet. Yleinen tuki ei vaadi opettajalta virallisia asiakirjoja tai muita muodollisuuksia (Ahtiainen ym., 2012, 52). Kuitenkin yleisen tuen saaminen ja sen sisältö on nähty olevan pitkälti opettajakohtaista (Mikkola, 2011, 140).

Kun yleinen tuki ei riitä, käytetään *tehostettua tukea*. Tehostetulla tuella tarkoitetaan, että oppilaalle annetaan henkilökohtaisempaa ohjausta ja yksilöllisesti suunnattua tukea. (Ahtiainen ym., 2012, 52.) Arvioinnin tehostetun tuen tarpeesta tekee opettaja, joka laatii pedagogisen arvioin. Pedagogisen arvion perusteella käsitellään tuen aloittaminen oppilashuoltoryhmässä. (POPS, 2004, 14.) Tuki suunnitellaan oppilaan tarpeiden mukaan. Tukimuodot laaditaan yhdessä vanhempien, oppilaan ja tarvittavien asiantuntijoiden kanssa (Laatikainen, 2011, 27). Tukimuotoina ovat samat kuin yleisessä tuessa, mutta luonteeltaan tuki on pitkäjänteisempää ja suunnitellumpaa. Lisäksi oppimissuunnitelma tehdään aina tehostetussa tuessa. Oppimista arvioidaan ja seurataan tuen aikana ja tarvittaessa muokataan tukea vastaamaan tuen tarvetta. (POPS muutokset ja täydennykset, 2010, 12–13.)

Kun edellä mainitut tukitoimet eivät riitä, käytetään *erityistä tukea*. Erityistä tukea tehtävää päätöstä varten tulee tehdä pedagoginen selvitys, jota kuulee oppilas ja tämän huoltaja. (POPS muutokset ja täydennykset, 2010, 15.) Pedagoginen selvitys tehdään opettajien ja oppilashuollon kanssa yhteisesti (Ahtiainen ym., 2012, 57). Erityisessä tuessa voidaan valita sopivimmat tukimuodot kaikista perusopetuksen tukimuodoista: osa-aikaista erityisopetusta, erityisopetusta, oppiaineen oppimäärän yksilöllistämistä ja opetuksen vapauttamista, pidennettyä oppivelvollisuutta, kodin ja koulun välistä yhteistyötä, ohjauksen järjestämistä, avustamispalveluiden järjestämistä tai muuta toimintaa (kuten kerhoja) (POPS, 2004, 24–39; POPS muutokset ja täydennykset, 2010, 15; Laatikainen 2011, 29). Lisäksi oppilaalle laaditaan henkilökohtainen opetuksen järjestämistä

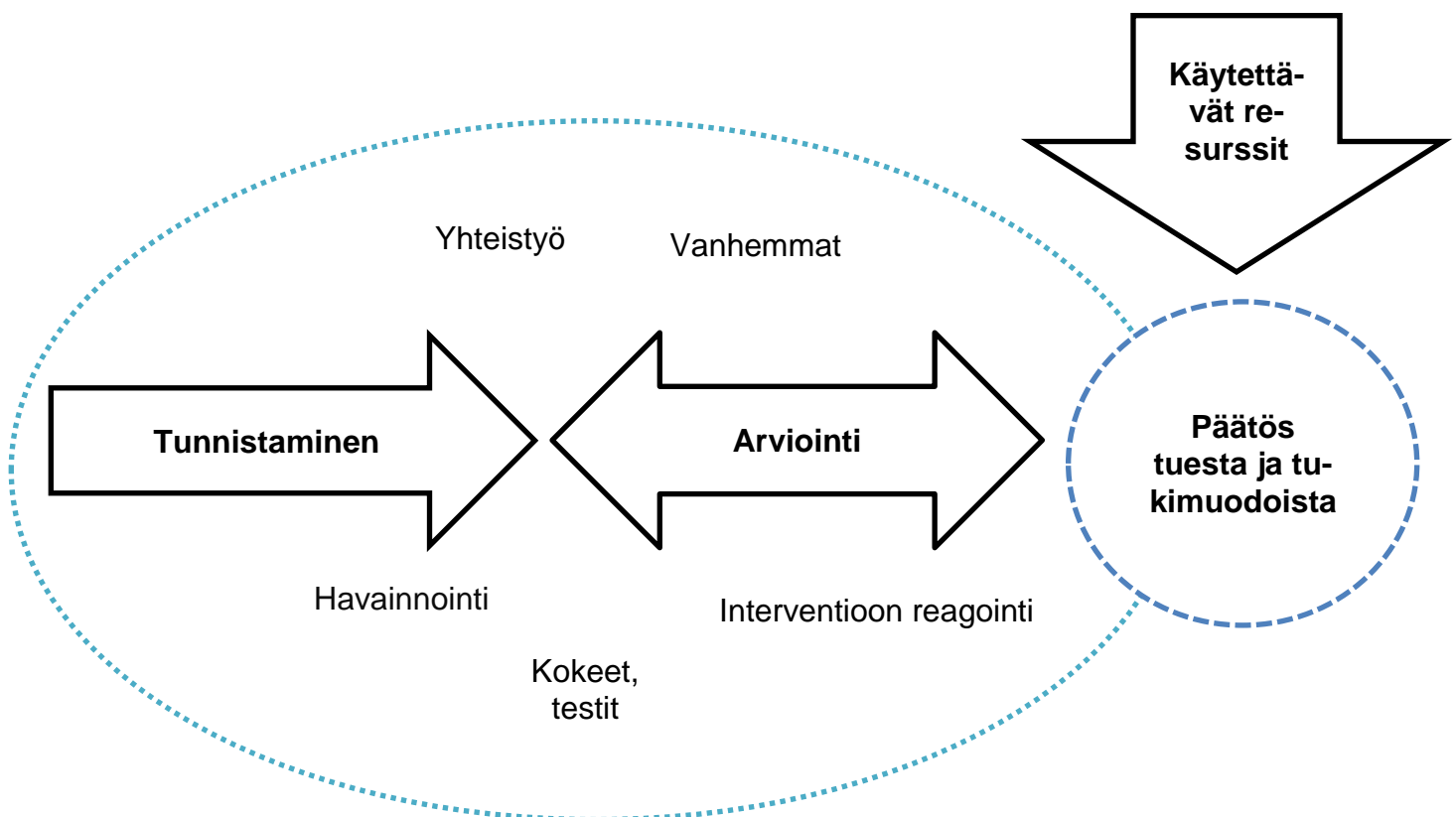
koskeva suunnitelma (HOJKS), jonne kirjataan tuen järjestäminen ja sisältö (POPS muutokset ja täydennykset, 2010, 21; Ahtiainen ym., 2012, 57). Erityinen tuki pyritään järjestämään omassa luokassa oman ikäryhmän mukana (Ahtiainen ym., 2012, 57).

Rehtoreille tehdyn kyselyn mukaan opettajat käyttivät eniten tuen tarpeen arviointikeinoina havainnointia sekä erityisopettajan testejä (Oppimisen ja hyvinvoinnin tuki, 2014, 33). Opettajat käyttivät runsaasti rehtorien mukaan myös vanhempien haastatteluja, koulukokeita, perustaitojen seulontaa. Erityisen tuen tarpeen arvioinnissa käytettiin usein myös psykologin testejä. Lapsen itsearviointia käytettiin myös jonkin verran. (Oppimisen ja hyvinvoinnin tuki, 2014, 33.) Tosin toisessa tutkimuksessa on myös tullut esille, kuinka opettajat ovat pitäneet tuen arvioimisessa testejä luotettavampana kuin havaintoihin perustuvaa tietoa. Testien lisäksi asiantuntijalausuntoja pidettiin tärkeänä, sillä niitä pidettiin uskottavana perusteluna vanhemmille tuen tarpeellisuudesta. (Seppälä-Pänkäläinen, 2009, 156–157; Mikkola, 2011, 145.) Ei ole siis tarkkaa tietoa, mitä keinoja opettajat käyttävät tunnistettaessa ja arvioitaessa oppilaan vaikeuksia. Kuitenkin varovainen arvio edellisten tutkimusten perusteella on, että yleisen tuen arviointi perustunee enemmän havaintoon ja tehostetun ja erityisen tuen arviointi taas testeihin ja erityisesti asiantuntijoiden tekemiin testeihin tai lausuntoihin.

Opettajien arvion oppilaan osaamisesta on todettu olevan johdonmukainen koe-tulosten kanssa, arvioitaessa matematiikan taitoja (Räsänen ym., 2010, 180). Opettajan arviointi oppilaan osaamisesta näyttää siis olevan yhtä pätevä keino kuin kokeen avulla osaamisen testaaminen. Kuitenkin samaisessa tutkimuksessa yli neljäosa (27 %) oppilaista, jotka opettaja oli arvioinut runsaasti tukea tarvitseviksi matematiikassa, olivat saaneet tuki- ja erityisopetusta joko vähän tai ei lainkaan (Räsänen ym., 2010, 189). Kyseisessä tutkimuksessa erityisopetuksen sisältöjä ei ollut myöskään eritelty juuri matematiikkaan kohdentuvasti, joten välttämättä osa-aikainen erityisopetus ei ollut kohdentunut matematiikkaan, vaan esimerkiksi lukemiseen tai kielten oppimiseen (Räsänen ym., 2010, 190). Tutkimuksessa matematiikan tuen riittävydestä suurin osa opettajista näki tukipalvelujen riittävän. Kuitenkin osa opettajista koki etenkin toimintamateriaali-

en, erityisopetuksen, koulunkäyntiavustajien sekä koulupsykologien määrän riittämättömiksi. (Niemi, 2010, 37–38.)

Kolmiportaisen tuen mallin joustavuudella on pyritty siihen, että mahdollisimman moni saisi tukea ja mahdollisimman pian. Kuitenkin mallin joustavuus ja avoimuus antaa opettajalle paljon tulkinnan varaa, joka voi aiheuttaa muun muassa erilaista toimintaa yleisen tuen puitteissa. Tutkimus tuki- ja osa-aikaisen erityisopetuksen vähäisyydestä tuettaessa matematiikan vaikeuksia, herättää myös kysymään, minkälaisia matematiikan vaikeuksia opettajat tunnistavat ja milloin opettajat tarjoavat tukea oppilaalle ja millä perustein? Myös opettajien suunnalta on tullut esiin tarve saada lisäkoulutusta matematiikan oppimisvaikeuksista (Vainionpää & Joutsenlahti, 2010, 159). Tutkimusta yleisesti matematiikan vaikeuksista sekä niiden tunnistamisesta ja arvioimisesta tarvittaneenkin. Lopuksi kokoan vielä matematiikan vaikeuksien tunnistamisen ja arvioinnin kappaleen kuvaan, joka kokoaa yhteen käsittelemäni käsitteet ja niiden suhteet (Kuvio 3).



Kuvio 3. Tunnistaminen, arviointi ja tuen ja tukimuodon valinta

Kuvioon 3 olen kuvannut tunnistamisen ja arvioinnin suhdetta sekä niiden ympärille eri keinoja tunnistamiseen ja arviointiin, joita olen esitellyt aiemmin. Nuollilla olen kuvannut kuinka tunnistaminen ja arviointi osittain tarkoittavat myös samaa ja tapahtuvat limittäin. Tunnistamisen ja arvioinnin pohjalta seuraa päätös annettavasta tuesta ja tukimuodoista, joihin vaikuttaa tarjolla olevat resurssit. Kuvio toimii lähinnä hahmotelmana eri keinoista tunnistaa ja arvioida oppilaan matematiikan vaikeuksia sekä hahmotelmana siitä, mitkä asiat vaikuttavat taustalla päätökseen tuesta ja käytettävistä tukimuodoista.

4 Tutkimustehtävä ja tutkimuskysymykset

Tämän tutkielman tutkimustehtävänä on kuvata, analysoida ja tulkita millä tavoin luokanopettajat määrittävät matematiikan vaikeuksia sekä millä tavoin he tunnistavat matematiikan vaikeuksia ja perustelevat eri tukimuotojen käyttöä. Lisäksi vielä tarkastelen mitä haasteita luokanopettajat kokevat matematiikan vaikeuksien tunnistamisessa ja tukimuotojen käytössä.

Tutkimuskysymykseni ovat seuraavat:

1. Miten luokanopettajat määrittelevät matematiikan vaikeuksia?
2. Miten luokanopettajat tunnistavat matematiikan vaikeuksia ja mitä haasteita he kokevat tunnistamisessa?
3. Miten luokanopettajat perustelevat eri tukimuotojen käyttöä matematiikan vaikeuksissa ja mitä haasteita he kokevat tukimuotojen käytössä?

Näihin kysymyksiin etsin vastausta analysoimalla ja tulkitsemalla viidelle luokanopettajalle tekemiäni teemahaastatteluja.

5 Tutkimuksen toteutus

Seuraavaksi kuvaan tutkimukseni strategian, aineistonhankinnan menetelmän ja aineiston sekä aineiston analyysin.

5.1 Tutkimusstrategia

Valitsin tutkimusstrategiakseni *laadullisen tapaustutkimuksen*. Laadullinen tutkimus käsittää monia erilaisia tutkimuksia ja laadullinen tutkimus on määritelty myös monin eri tavoin (Tuomi & Sarajärvi, 2002, 7–8). Tapaustutkimus on nähty olevan yksi laadullisen tutkimuksen lähestymistapa (Saarela-Kinnunen & Eskola, 2010, 198). Tapaustutkimukselle ei ole yksiselitteistä määritelmää eikä se rajoita menetelmävalintoja (Saarela-Kinnunen & Eskola, 2010, 190). Vaikka tehdyssä tutkimuksessani lienee piirteitä myös muiden laadullisten tutkimusstrategioiden kanssa, valitsin tapaustutkimuksen määrittelemään tutkimustani. Tämä johtui muiden strategioiden määritelmien rajallisuudesta, jolloin tutkielmani ei aivan olisi vastannut kyseistä strategiaa. Esimerkiksi tutkimusongelmani, joka tutkii opettajien käsityksiä, sopisi *fenomenografiseen* suuntaukseen, jossa tutkitaan juuri ihmisten erilaisia käsityksiä asioista (Metsämuuronen, 2011, 240). Kuitenkin fenomenografinen tutkimuksessa analyysillä on ominaisia piirteitä, mitkä eivät olisi täsmälleen sopineet omaan tutkielmaani. Tästä syystä käytän osittain fenomenografista tutkimusta eli tutkin opettajien käsityksistä. En kuitenkaan käytä fenomenografiselle tutkimukselle tyypillistä analyysitapaa.

Tapaustutkimuksissa tapaus on määritelty hyvin eri tavoin. Tapaus voi olla esimerkiksi yksilö, ryhmä, prosessi, käsite tai käsitteiden välinen suhde (Saarela-Kinnunen & Eskola, 2010, 193; Metsämuuronen, 2011, 94). Tästä syystä lähes kaiken laadullisen tutkimuksen voi ajatella jossain määrin olevan tapaustutkimusta. Myös tapauksen valinta voidaan tehdä eri näkökulmista riippuen tutkimuksen tavoitteista. Halutaanko tyypillinen tai ainutkertainen tapaus vai kenties rajatapaus tai paljastava tapaus? (Saarela-Kinnunen & Eskola, 2010, 193.) Päädyin itse valitsemaan tapaukseksi viisi luokanopettajaa, jotka muodostivat

tyypillisen tapauksen. Tosin tyypillisyyden ja tutkittavien valinnan problematiikkaa tarkastelen vielä tarkemmin myöhemmin aineiston hankinta kappaleessa.

Tapaustutkimuksessa on tavoitteena ymmärtää tapausta monipuolisesti (Metsämuuronen, 2011, 95). Jotta tapausta voidaan ymmärtää monipuolisesti, on arveltu monimenetelmällisyyden tukevan tapaustutkimuksen tekemistä (Saarela-Kinnunen & Eskola, 2010, 197). Oman tutkimuksen heikkous tällöin lienee eri menetelmien yhdistämisen puute. Kuitenkin kokonaisvaltaista ilmiön tarkastelua olen pyrkinyt tukemaan tarkastelemalla aiempaa tutkimusta ja kirjallisuutta aiheesta laajasti teoria-osassa. Tapaustutkimuksen tulosten yleistäminen kvantitatiivisen tutkimuksen mukaisesti, on aiheuttanut kritiikkiä puolesta ja vastaan (Flyvbjerg, 2004, 393). Tapaustutkimuksessa lähtökohtaisesti on kuitenkin pyritty ennemmin tutkimaan tapausta syvästi, vaikka tavoitteena on ollut pyrkiä ymmärtämään myös laajemmin ihmisyhteisöjen toimintaa (Saarela-Kinnunen & Eskola, 2010, 194; Metsämuuronen, 2011, 96). Tämä on myös oma tavoitteeni. Tosin tarkastelen luotettavuuden yhteydessä tarkemmin sitä, missä määrin tutkimukseni tulosten voidaan nähdä kertovan jotain myös laajemmin matematiikan tunnistamisesta ja tuen tarjoamisesta kouluissa.

Tutkija joutuu tekemään paljon kriittisiä ja vaikeita valintoja tutkimusta tehdessään niin strategian suhteen kuin myös menetelmien ja aineiston analyysin suhteen. Näin myös on tutkielman tekijällä. Kuitenkin mitä valintoja tutkija tai tutkielman tekijä tekeekään, lienee taustalla aina joko tiedostetut tai tiedostamattomat uskomukset todellisuuden ja tiedon olemuksesta (Metsämuuronen, 2011, 88). Tapaustutkimuksen kohdalla pyrkimys ymmärtää tapausta on osin ongelmallista ja tuo esiin myös tutkimuksen toistettavuuden ongelman. Tapauksen ymmärtäminen ja tulkinta eivät nimittäin ole täysin tutkijasta riippumattomia. Esimerkiksi tutkielmassani perehtyminen aiheeseen liittyvään tutkimukseen, oma koulutukseni sekä esiymmärrys aiheesta vaikuttanevat siihen, miten tutkin tapausta eli luokanopettajia. Kuitenkin tämä laadullisen tutkimuksen ongelmallisuutta, joka tulee esiin viimeistään tutkimuksen luotettavuuden tarkastelussa, on pyritty ratkaisemaan aineiston systemaattisella valintojen, rajojien ja periaatteiden tarkastelulla (Ruusuvaara, Nikander & Hyvärinen, 2010, 27). Seuraavaksi kuvaan valitsemaani aineiston hankinnan menetelmääni.

5.2 Aineiston hankinnan menetelmä

Valitsin aineiston hankinnan menetelmäksi teemahaastattelun. Teemahaastattelu sopii tutkielmani aiheeseen, joka ilmiönä on vähän tutkittu ja onkin vaikea tietää vastausten suuntia ennalta (Hirsjärvi & Hurme, 2000, 35). Teemahaastattelu eli puolistrukturoitu haastattelu on muodoltaan rakennettu muutamaan teemaan. Teemat ovat haastateltaville kaikille samat mutta vastauksia ei sido eri vaihtoehdot, vaan haastateltava muodostaa itse vastauksensa. Lisäksi kysymyksien muoto ja järjestys voivat vaihdella. (Hirsjärvi & Hurme, 2000, 47–48; Eskola & Vastamäki, 2010, 28.) Lähestymiseni aineiston hankintaan oli valmiista teemoista huolimatta teoriaohjaava. Rakensin teemat teorian avulla mutta teemahaastattelun puolistrukturoinnin avulla pyrin kuitenkin siihen, että haastateltavilla oli mahdollisuus tuoda esiin myös näkökulmia ja ajatuksia, joita ei ollut tullut esiin teoriaosassa. Teemahaastattelun avoimuus antaa tilaa luokanopettajien ajatuksille ja voi tuoda laajempaa näkökulmaa tutkielmaani. Kyselylomakkeen sijasta luulen, että teemahaastattelu voi antaa enemmän aineistoa tutkimuskysymyksiini sekä mahdollisesti yllättäviä ja uusia näkökulmia.

Pyrin valitsemaan haastateltavat niin, että esille tulisi niin kokeneiden luokanopettajien kuin myös vähäisellä kokemuksella varustettuja luokanopettajien näkökulmia. En kuitenkaan valinnut juuri aloittaneita luokanopettajia, vaan kaikilla oli vähintään neljä vuotta kokemusta opettajan työstä. Syynä tähän on se, että halusin haastateltaviksi kuitenkin opettajia, jotka olivat jo kohdanneet jonkun verran matematiikan vaikeuksia oppilaillaan. Haastatteleman luokanopettajat ovat kolmesta eri pääkaupunkiseudun koulusta. Eli valitut opettajat koostuivat jossain määrin tyypillisestä tapauksesta. Tosin ilmeistä on, ettei tapausta voida määritellä kuitenkaan kokonaan tyypilliseksi, sillä rajauksen ulkopuolelle jäi esimerkiksi vasta aloittaneet luokanopettajat sekä pääkaupunkiseudun ulkopuolella opettavat luokanopettajat. Haastateltavat opettajat löysin omien kontaktien avulla. Voi olla, että tämä edisti myös sitä, että haastateltavat olivat hyvin erilaisia. Yleisesti haastateltavien hakemisessa sähköpostin avulla, voi olla nimittäin se vaara, että haastateltavat muodostuvat samankaltaisesta ryhmästä. Haastatteluun saattaa tällöin osallistua vain ne jotka tietävät aiheesta paljon tai jotka

kokevat olevansa varmoja aiheita. Toki myös omien kontaktien käytössä piilee heikkoutensa. Omat kontaktit voivat myös muodostua samankaltaisesta ryhmästä esimerkiksi nuoren tutkielman tekijän kontaktit saattavat muodostua nuorista tai vasta aloittaneista opettajista. Kuitenkin uskon, että olen saanut monipuolisesti haastateltavia ja mikään piirre ei korostu liikaa haastateltavien ryhmässä.

Päädyin siis haastattelemaan viittä luokanopettajaa, mikä mielestäni oli sopiva määrä tuomaan esille erilaisia näkemyksiä. Haastateltavien määrän on ajateltu olevan silloin riittävä, kun uutta merkitsevää tietoa ei enää tule. Tätä kutsutaan *saturaatiopisteeksi*. (Hirsjärvi & Hurme, 2000, 58.) Kuitenkin saturaatiopiste ei liene kovin selvä määrite (Luomanen, 2010, 354). Voidaan nähdä jossain määrin, että uusi tapaus tuo aina lisää tai erilaista näkökulmaa aiheeseen. Saturaatiopisteen lisäksi tuleekin ehkä laajemmin tarkastella sitä, tuovatko uudet haastateltavat vielä uusia ulottuvuuksia ja ovatko tarkoituksenmukaisia. (Luomanen, 2010, 354; 356.) Viisi haastattelua tutkielmassani oli kuitenkin mielestäni hyvä määrä kuvaamaan erilaisia näkökulmia ja myös näkemään joidenkin teemojen toistumisen. Lisäksi haastattelujen määrä oli riittävän kohtuullinen, jotta analysointi ei jäisi liian pintapuoliseksi.

Opettajien annettua suostumuksen haastatteluun, lähetin heille teemat sekä pääkysymykset jo etukäteen (Liite 1, haastattelurunko). Tähän päädyin sen takia, että aiemman tutkimuksen mukaan, aihepiiri näyttäytyy opettajille haastavana (Vainionpää & Joutsenlahti, 2010, 159). Pyrin kysymysten etukäteen antamisella purkamaan ennalta haastattelutilanteen jännitystä. Toki kysymysten etukäteen annossa voi olla riskinä se, että haastateltavat valmistautuvat vastaamaan ja vastaavat, mitä tutkija haluaa.

Lisäksi haastattelun sijainti on yksi asia, joka monen muut tekijän tavoin voi vaikuttaa haastatteluun mitä erilaisin tavoin. Riippuen haastattelupaikasta, voi se joko keventää tai tuoda epävarmuutta haastatteluun. (Eskola & Vastamäki, 2010, 29.) Haastattelupaikkana olivat koulut ja haastattelut tapahtuivat opettajien työajan ulkopuolella. Luulen, että paikkana koulu oli opettajille tuttu, mikä saattoi auttaa luomaan haastattelulle turvallisen ilmapiirin.

Haastattelua tehdessä tulee myös pohtia sitä, mitä kieltä käyttää ja miten kieli vaikuttaa haastattelun kulkuun (Eskola & Vastamäki, 2010, 32). Toisaalta tämä on aiheuttanut myös kritiikkiä, sillä haastattelun on nähty olevan vuorovaikutustilanne, joka ei ole neutraali. Tällöin haastattelijan pyrkimys neutraalisuuteen esimerkiksi kielen käytöllä tai välttämällä johdattelevia kysymyksiä, näyttää mahdottomalta. (Rapley, 2004, 21; 23.) Pikemminkin Rapley (2004, 23) näkee, että haastattelijan tulisi olla aktiivisesti mukana haastattelussa eli vuorovaikutustilanteessa. Kuitenkin, koska kyseessä oli tapaustutkimus ja juuri pyrkimys ymmärtää tutkittavaa tapausta, lienee syytä pohtia myös haastatteluissa käytettävää kieltä. Käyttääkö tutkija haastateltavien käyttämiä käsitteitä sekä puhuuko ”samaa” kieltä? Luokanopettajien haastattelemisessa omalla kohdalla kieli ei tuottanut vaikeuksia, mikä luultavasti johtuu samankaltaisista tutkijan ja tutkittavan taustoista. Lisäksi joitain käsitteitä olin purkanut tarvittaessa puhekieliseksi. Kysyin kaikilta luokanopettajilta pääkysymykset ja tarvittaessa autoin apukysymyksillä, jos opettajalla oli vaikeuksia ymmärtää, tai jos halusin tarkentaa tai laajentaa opettajan vastausta (Liite 1, haastattelurunko). Joitain apukysymyksiä päädyin kysymään lähes kaikilta, kuten ”Miten mielestäsi tunteet liittyvät matematiikan vaikeuksiin”. Joitain apukysymyksiä ei tarvinnut kysyä keneltäkään, sillä opettajat vastasivat riittävän laajasti ilman apukysymystä, esimerkiksi en käyttänyt ollenkaan apukysymystä ”Miten mielestäsi kognitiiviset piirteet liittyvät matematiikan vaikeuksiin?” Ensimmäisten haastattelujen perusteella tuli esiin myös vanhempien ja kollegojen osuus vaikeuksien tunnistamisessa ja käytettyjen tukimuotojen perusteluissa. Tämä näkökulma kiinnosti minua, joten päädyin kysymään sitä myös lopuilta haastateltavilta.

Nauhoitin kaikki haastattelut, mikä auttoi keskittymään enemmän haastattelun sisältöön kuin muistiinpanojen tekemiseen. Haastattelujen nauhoituksen on joissain tilanteissa nähty aiheuttavan jännittyneen ilmapiirin tai haastateltavan puhuvan vapaammin, kun haastattelua ei nauhoiteta (Rapley, 2004, 20). Kuitenkaan opettajien kohdalla ei havainnut tätä ilmiötä, kun nauhoitin haastatteluja. Haastattelujen kestot vaihtelivat noin 20 minuutista 40 minuuttiin. Seuraavaksi esittelen tarkemmin haastatteleman opettajat.

5.3 Tutkittavat

Haastateltavat olivat kolmesta eri pääkaupunkiseudun koulusta. Kaksi kouluista oli yhtenäiskouluja ja yksi oli alakoulu. Seuraavaksi esittelen kunkin haastateltavan luokanopettajan tarkemmin. Kuvailuissa pyrin turvaamaan haastateltavien tunnistamattomuuden, joten tarkastelen vain tutkimukselle merkityksellisiä tietoja. Haastateltavien nimet on muutettu.

Jennillä oli vähiten kokemusta luokanopettajana, yhteensä 4 vuotta. Koulutukseltaan hän oli luokanopettaja. Tämän hetkinen opetettava luokka-aste oli 6. luokka, jota hän oli opettanut viimeiset kolme vuotta. Jennillä kokemusta alkuopetuksesta ei siis vielä ollut.

Annalla oli kokemusta opettajana 5 vuotta. Hänellä oli koulutukseltaan luokanopettaja. Nykyinen opetettava luokka-aste oli 3. luokka ja kyseessä oli uusi luokka, joten Anna oli opettanut heitä vasta yhden lukukauden haastattelun aikana. Annan kokemus koostui pääosin kolmannen ja neljännen luokan oppilaisista.

Johannalla oli kokemusta opettajana 6 vuotta. Hän oli koulutukseltaan luokanopettaja ja lyhyenä sivuaineena hänellä oli erityispedagogiikka. Nykyinen opetettava luokka-aste oli 4. luokka, jota hän oli opettanut jo ensimmäisestä luokasta lähtien. Johannalla oli siis kokemusta niin alkuopetuksesta kuin myös vanhempien oppilaiden opetuksesta.

Katrilla kokemusta opettajan työstä oli 10 vuotta. Katri toimi kenttäohjaajana luokanopettajaopiskelijoiden maisterivaiheen harjoittelussa. Hän opetti tällä hetkellä 6. luokkaa, jota hän oli opettanut jo kolme vuotta. Katrin luokka oli liikuntapainotteinen luokka. Oppilaat olivat siis hakeutuneet luokalle. Katrilla oli kokemusta etenkin vanhemmista oppilaista, sillä oppilaat aloittivat liikuntapainotteisen koulun aina kolmannella luokalla. Pääasiassa Katri siis opetti oppilaita kolmannesta kuudenteen luokkaan.

Riitta oli luokanopettajista kokenein. Hänellä oli kokemusta opettajana jo 17 vuotta. Hän oli koulutukseltaan luokan- ja lastentarhanopettaja. Lisäksi hän toimi myös kenttäohjaajana luokanopettajaopiskelijoiden maisterivaiheen harjoittelussa. Riitta opetti haastattelun tehdessäni 6. luokkaa, joka oli ollut hänellä jo ensimmäisestä luokasta lähtien. Riitalla kokemusta oli siis runsaasti eri luokkasteista.

Haastatelluilla opettajilla oli siis hyvin eri määrä kokemusta opettajan työstä. Haastatellut opettajista kuitenkin kaikki tällä hetkellä opettivat 3–6. luokkalaaisia, mikä vaikuttanee osittain myös tuloksiin esimerkiksi opettajien kuvaillessa matematiikan vaikeuksia. Kuitenkin kokemusta lähes kaikilla oli myös alkuopetuksesta, joten haastattelut eivät rajoittuneet koskemaan vain vanhempien oppilaiden vaikeuksia.

5.4 Aineiston analyysi

Tutkimuskysymys ja tutkijan lukemisen tapa sekä miten tutkija tulkitsee aineistoa ohjaa aineiston käsittelyä (Ruusuvuori ym., 2010, 15; Rapley, 2004, 28). Tutkija voi esimerkiksi ajatella haastattelun ilmentävän olemassa olevaa todellisuutta tai ajatella todellisuuden luonteen sosiaalisesti konstruoituvan esimerkiksi diskurssianalyttisessä näkökulmassa (Luomanen, 2010, 368; Rapley, 2004, 17; Roulston, 2014, 224). Haastattelun puheen voi myös nähdä olevan jotain näiden kahden vastakkaisen näkökulman väliltä tai hahmottaa jollain muulla tavalla (Roulston, 2014, 224). Rapley (2004, 17) muun muassa näkee haastattelun puheen kuvaavan tilapäisiä tapoja ymmärtää ja puhua tutkimuksen aiheesta ja nämä tavat ymmärtää ja puhua aiheesta, ovat kytköksissä paikalliseen vuorovaikutuskontekstiin. Itse näen, että aineisto on muodostunut haastateltavan ja haastattelijan välisessä vuorovaikutuksessa mutta myös kertonee jotain opettajien tavasta hahmottaa tutkittua ilmiötä. Lisäksi ajattelen opettajien vastauksien kertovan myös jotain kulttuurisesta tavasta hahmottaa ja rakentaa ilmiötä, kuten on myös esitetty muussa yhteydessä (Alastalo & Åkerman, 2010, 372; 377). Oma suhdettani haastattelun puheeseen ja sen analyysiin kuvaakin Mazzein (2013, 738–739) näkemys, jossa hän hahmottaa haastattelun puheen olevan tutkijan, aineiston, teorian ja analyysin toteuttamisen tuotos. Haastattelu näyt-

täytyy tällöin yhtenä osana tutkimuksen kokonaisuutta, joka muodostuu erilaisista yhteyksistä ja tuotoksista (Mazzei, 2013, 738–739).

Lähtökohtani analyysin teossa oli kiinnostukseni tutkia, miten opettajat määrittelevät ja kertovat matematiikan vaikeuksista sekä millä tavoin opettajat kertovat tunnistavan vaikeuksia ja perustelevalsa eri tutkimusotosten käyttöä. Kiinnostuksena laadullisessa analyysissä on yleensä juuri tutkittavien tavat antaa merkityksiä asioille, sekä niissä havaittavat yhteneväisyydet ja erot, sekä mitä nämä yhtäläisyydet ja erot kertovat (Ruusuvuori ym., 2010, 17). Aineiston analyysi muodostuu yksinkertaistaen yleensä *aineistoon tutustumisesta, luokittelusta, analyysistä (teemojen ja ilmiöiden vertailusta), tulkinnasta ja keskustelusta* (Ruusuvuori ym., 2010, 12). Kuitenkin aineiston luokittelu, analysointi ja tulkinta on nähty tapahtuvan osittain limittäin vaikkakin jokaisella analyysin vaiheella on oma osansa analyysin teossa (Ruusuvuori ym., 2010, 11). Analyysin on ajateltu myös olevan jatkuva prosessi, jossa aineiston analyysin ohella luettu kirjallisuus, keskustelut sekä aikaisempi tieto ja uudet ideat ohjaavat analyysin etenemistä (Rapley, 2004, 27). Analyysin ohella luin kirjallisuutta ja tutkimusta etenkin niistä opettajien haastatteluissa esiintyneistä asioista, joita en ollut tarkastellut teoria osassa. Analyysin edetessä myös siis täydensin ja rakensin tutkielman teoriaosaa.

Aineiston käsittelyssä päätin käyttää *teoriaohjaavaa sisällönanalyysia*. Sisällönanalyysillä on tarkoitettu yleensä aineiston analyysin luokitteluvaihetta. Analyysiksi ei ole kuitenkaan nähty riittävän pelkkä luokittelu ja aineiston järjestäminen, mikä on ollut vaarana käytettäessä sisällönanalyysia. (Ruusuvuori ym., 2010, 19.) Aloitin aineiston analyysin kuuntelemalla ääninauhotteita ja tarkastelemalla, miten haastatteluja olisi mielekästä tarkastella. On nähty, että tutkijan olisi hyvä osata pyrkiä irtautumaan valmiista teemoista ja ennakko-oletuksistaan myös juuri esimerkiksi teemahaastattelun analyysissä. Teemoista on hyvä osata luopua ja huomata myös sen kertovan jotain ilmiöstä, tuleeko asiaa jostain valmiista teemasta. (Ruusuvuori ym., 2010, 38.) Haastatteluissa käyttämäni pääteemat muuttuivat hieman aineiston analyysissä. Päätin lisätä yhdeksi teemaksi ”matematiikan vaikeuksien määritelmät”. Tämä johtui siitä, että opettajat kertoivat runsaasti matematiikan vaikeuksista, jonka takia koin tärkeäksi nostaa

sen yhdeksi teemaksi. Lisäksi yhdistin haastattelussa käyttämäni teemat ”matematiikan tuesta päättäminen” ja ”tukimuodot matematiikan vaikeuksiin”. Uuden teeman nimesin seuraavasti: ”eri tukimuotojen käytön perusteet”. Päätin keskittyä tarkastelemaan opettajien perusteluja eri tukimuotojen käytölle sen sijaan, että olisin tarkastellut, minkälaisia tukimuotoja opettajat käyttivät. Tarkastelin siis seuraavia kolmea teemaa: matematiikan vaikeuksien määrittelemistä, matematiikan vaikeuksien tunnistamista ja arvioimista sekä perusteluja matematiikassa käytetyille eri tukimuodoille.

Haastattelu nauhoitteiden kuuntelemisen jälkeen litteroin tietokoneelle haastatteluista kaikki osat, jotka liittyivät valitsemini pääteemoihin eli matematiikan vaikeuksiin ja niiden tunnistamiseen ja tukimuotojen käytön perusteluihin. Litteroinnin tarkkuus määrittyy tutkimuksen mukaan eikä hyvin tarkkaa litterointia välttämättä tarvita, jos kiinnostus on esimerkiksi asiasisällöissä (Ruusuvuori, 2010, 425). Litteroinnin jälkeen lähdin merkitsemään ylös havaintoyksiköt haastatteluista eli kertomisen jaksot, joissa opettaja joko kuvasi matematiikan vaikeuksia, matematiikan vaikeuksien tunnistamista tai perusteluja tukimuodon käytölle. Havaintoyksiköistä muodostin pelkistetyt ilmaisut. Pelkistetyt ilmaisut jaotelin pääteemojen alle, jonka jälkeen aloin luokittelemaan pelkistettyjä ilmaisuja.

Luokkien hahmottaminen ja nimeäminen tapahtui siis teoriaohjaavasti. Toisin sanoen teoria toimi apuna muttei kuitenkaan niin, että olisi vain luokitellut teoriasta esiin tulleita ajatuksia, vaan pyrkien tuomaan esiin kaikki opettajien näkemykset. Teoriaohjaavuuden ei ole nähty olevan teoriaa testaavaa, vaan teoria toimii ennemminkin apuna analyysissä (Tuomi & Sarajärvi, 2002, 98). Tarvittaessa myös täydensin teoriaosaani, jos aineistosta tuli esiin asioita, joita en ollut riittävästi tarkastellut tai avannut teoriaosassani. Esimerkiksi tunnistamisen yhteydessä opettajat puhuivat paljon havainnoimisesta, jonka nähtiin tarkoittavan eri asioita riippuen opettajasta. Avasinkin hieman teoriaosassani havainnointi käsitettä, joka auttoi itseäni ja kenties myös lukijaa hahmottamaan paremmin havainnoinnin merkitystä tunnistamisessa, kuten myös sen ongelmallisuutta.

Luokittelun jälkeen pyrin hahmottamaan eri luokkien yhteyksiä, niiden samankaltaisuuksia ja eroja teoriaa apuna käyttäen. Muodostin näin vielä yläluokat.

Seuraavassa esimerkki teeman ”matematiikan vaikeuksien tunnistamista ja arviointi” luokitteluvaiheesta (Taulukko 2).

Taulukko 2. Esimerkki tunnistamis-teeman luokitteluvaiheesta.

Havaintoyksikkö	Pelkistetty ilmaisu	Alaluokka	Yläluokka
” – ja sitä kautta myöski et ottaa vanhemmat mukaan ja kysyy, et ootteko huomannu minkälaisii ongelmii ja et mist tulee vääntöä siellä kotona.” (Riitta)	Vanhemmilta kysyy oppilaan vaikeuksista.	Yhteistyö vanhempien kanssa tunnistamisessa ja arvioinnissa.	Yhteistyö tunnistamisessa ja arvioinnissa
” – sit mä oon saat-tanu sanoo erityisopettajalle, et katoppa tätä ja sit on katottu.” (Anna)	Pyytää erityisopettajaa arvioimaan oppilaan matematiikan vaikeuksia.	Yhteistyö erityisopettajan kanssa tunnistamisessa ja arvioinnissa.	Yhteistyö tunnistamisessa ja arvioinnissa.
” – pyytää kertomaan ja näyttämään, et miten on niiku jonkun laskun ongelman vaik ratkassu.” (Riitta)	Kyselemällä, miten oppilas on ratkaisut ongelman	Havainnoimalla oppilaan suullisia ja kirjallisia ratkaisuja.	Havainnoiminen tunnistamisen ja arvioinnin keinona.
” – opetan 3-6. luokkalaaisia, nii siellä just jos joutuu kertolaskuu sormin itselleen laskemaan, nii sitten tietää et okei jotain hitautta on.” (Katri)	Vanhempi oppilas käyttää apuna sormia laskemisessa.	Havaitsemalla oppilaan tarvitsevan apuvälineitä	Havainnoiminen tunnistamisen ja arvioinnin keinona.
” – et se ei oo tajunnu perusjuttuka-kaan välttämättä, et sit on hirvee haastavaa, sit välillä tajutakkaa, enne ku sit jälkikätee.” (Riitta)	Vaikeuksien ajoissa tunnistaminen vaikeaa.	Haasteena varhainen tunnistaminen.	Haasteet matematiikan vaikeuksien tunnistamisessa.

Haastatteluaineiston analyysin ja tulkinnan haasteena on kenties se, että haastattelu on itsessään vuorovaikutustilanne, jota ei nähdä laadullisen tutkimuksen kontekstissa neutraalina tilanteena (Watson, 2006, 369). Yksilöllä on nähty voi-

van olla samanaikaisesti ristiriitaisia näkemyksiä ilmiöstä. Haastattelutilanne on nähty vuorovaikutustilanteena, jossa haastateltava ei kerro välttämättä miten asiat ovat, vaan miten asiat pitäisi olla tai miten haluaa haastattelijan ajattelevan tilanteesta. (Watson, 2006, 370; 371.) Kuitenkin näiden ristiriitaisuuksien on nähty kertovan jotain ilmiöstä ja niiden huomioiminen ja tulkinta analyysissa auttanevat tekemään analyysistä syvää ja avointa. Olen pyrkinytkin tuomaan esiin analyysissä näitä ristiriitaisuuksia ja tulkinnan ongelmia, joita olen pyrkinyt ymmärtämään kuitenkin huomioiden rajoitteet.

6 Tutkimustulokset

Tulososiossa olen tarkastellut tuloksia kolmessa osiossa pääteemojen mukaisesti. Aluksi tarkastelen opettajien määritelmiä matematiikan vaikeuksista, sen jälkeen opettajien käsityksiä matematiikan vaikeuksien tunnistamisesta ja viimeiseksi luokanopettajien perusteluja eri tukimuotojen käytölle.

6.1 Luokanopettajien käsityksiä matematiikan vaikeuksista

Aloitin haastattelut esittelemällä lyhyesti, miten tutkimuksissa puhutaan eri käsitteillä matematiikan vaikeuksista sekä sen, että itse valitsin haastatteluun käytettäväksi käsitteeksi matematiikan vaikeudet (ks. Watson & Gable, 2013, 181–182; Räsänen & Ahonen, 2004, 267–277; Gersten ym., 2007, 8). Valitsin käsitteen matematiikan vaikeudet kysyessäni haastattelukysymyksiä, sillä halusin mahdollisimman laajoja vastauksia opettajilta ja ajattelin ehkä matematiikan oppimisvaikeus käsitteen rajoittavan vastauksia. Selostuksen jälkeen aloitin haastattelun kysymällä: ”Mitä ovat mielestäsi matematiikan vaikeudet?”

Jaottelin luokanopettajien kuvaukset matematiikan vaikeuksista neljään eri luokkaan, joista yksi liittyy vaikeuksien ilmenemiseen ja kolme matematiikan vaikeuksien syihin. Tarkastelen aluksi sitä, miten opettajat kuvailivat vaikeuksien ilmenemistä ja sen jälkeen vaikeuksien syitä. Opettajien kuvailemat vaikeuksien syyt olen järjestänyt sen perusteella, mihin syy liittyy eli kognitiiviseen tekijään, affektiiviseen tekijään tai ympäristötekijöihin. Lopuksi olen koonnut yhteen havainnot opettajien matematiikan vaikeuksien määrittelyistä.

6.1.1 Matematiikan vaikeuksien ilmeneminen

Opettajat kuvailivat suhteellisen laajasti vaikeuksien ilmenemistä. Tähän vaikuttaa myös se, että haastattelemillani opettajilla oli kaikilla kertynyt opetusvuosia jo jonkin verran. Lisäksi vaikeuksien ilmenemisen kuvailu lienee helpompaa opettajille, sillä perustuvathan ne opettajien tekemille havainnoille. Opettajat kuvailivatkin varman oloisina vaikeuksien ilmenemistä. Kaikki haastateltavat

kertoivat vaikeuksien ilmenevän yleensä peruslaskutoimituksissa esimerkiksi yhteen- ja vähennyslaskuissa. Matematiikan oppimisvaikeuksien on todettu ilmenevänkin matematiikan perustaidoissa (Butterworth & Reigosa, 2007, 68–69; Räsänen ym., 2010, 168). Lisäksi nähtiin matematiikan vaikeuksien näkyvän lukukäsitteen hallinnassa. Lukukäsitteeseen liittyvien vaikeuden katsottiin ilmenevän muun muassa alkuopetuksessa oppilailla kymmenylityksen vaikeutena, lukujonotaidoissa ja kymmenjärjestelmän hallinnassa. Anna totesi taas vanhemmilla oppilailla lukukäsitteen heikkouden ilmenevän kerto- ja jakolaskuissa. Lukukäsitteen hallinnan on todettukin ennustavan oppilaan myöhempiä matematiikan taitoja (Jordan, 2007, 117–188; Gersten ym., 2005, 293). Lukukäsitteen on katsottu olevan myös perustana aritmetiikan, algebran ja geometrian taidoille (Taipale, 2009, 20; Jordan, 2007, 117–188).

Anna: – jos ei lukukäsitettä ymmärrä, nii siin vaihees ei osaa kertolaskuikaa.
 Tutkija: Et ne on siin pohjalla.
 Anna: Nii.

Jos miettii niiku oppilailla koulussa, et mitä ne vaikeudet on. Niin ehkä ihan vaan se, et niinku nää ihan tavallaa nää perusasiat ei kunnolla hahmotu. (Riitta)

Suurin osa opettajista myös kuvasi vaikeuksien ilmenevän eri osa-alueissa. Jakolaskuissa ja kertolaskuissa ilmenevät vaikeudet mainittiin yleisimmin. Haastatelluista opettajista kaikki opettivat 3–6. luokkalaisia haastattelun aikana, mikä saattoi olla osittain syynä, miksi kertolaskuista ja jakolaskuista ilmenevistä vaikeuksista tuli paljon mainintoja. Kertolaskuissa ja jakolaskuissa ilmenevät vaikeudet voidaan nähdä olevan proseduraalisia vaikeuksia eli vaikeus ilmenee esimerkiksi suoritusstrategioissa ja prosessin hallinnassa (Taipale, 2009, 35–36). Lisäksi kertolaskuissa ilmenevät vaikeudet on määriteltä matemaattiseen taitopuutteeseen liittyväksi vaikeudeksi. Kerto- ja jakolaskuissa ilmenevät vaikeudet voivatkin kertoa matematiikan oppimisvaikeudesta. (DSM-IV, APA, 1994, 50.)

– Ja sit samaten kertotauluihin liittyen, et se ei niiku automatisoidu. Et se on haasteellista.(Johanna)

Lisäksi opettajat kertoivat, että matematiikan osa-alueet kuten desimaaliluvut, murtoluvut, kellon opetteleminen ja sanalliset laskut tuottivat vaikeuksia oppilail-

le. Katri kertoi sanallisissa tehtävissä vaikeuden ilmenevän loogisessa päättelyssä, esimerkiksi kuvan piirtäminen sanallisesta tehtävästä oli haasteellista monelle oppilaalle. Tämän kaltaisia ymmärtämiseen ja soveltamiseen liittyviä vaikeuksia on kuvattu konseptuaalisiksi vaikeuksiksi (Taipale, 2009, 35–36). Kuitenkin saattaa olla vaikeaa erottaa, milloin puhutaan lähes kaikkia oppilaita koskevista haasteista jossain matematiikan osa-alueessa, ja milloin taas yksittäisen oppilaan matematiikan vaikeuden ilmenemisestä. Katri kuvasikin sanallisten tehtävien piirtämisen olevan yleisesti vaikeaa monella hänen oppilaistaan.

5–6. luokkalaisten vaikeuksia on, että sanalliset tehtävät tuottaa hirveen monelle vaikeuksia. Siin sellasen loogisen päättelyn. – nii lasten on hirveen vaikea 5–6. luokallakaan vielä ihan yksinkertaistakaan sanallista tehtävää piirtää. (Katri)

Matematiikan vaikeuden sanottiin myös ilmenevän laskemisen hitautena sekä haluttomuutena laskea matematiikkaa. Laskemisen hitauden liittyessä esimerkiksi aritmeettisten yhdistelmien muistamiseen tai laskustrategioiden sujumatomaan käyttöön, on katsottu enteilevän matematiikan vaikeutta (Gersten ym., 2005, 302). Lisäksi se, miten oppilas suhtautuu matematiikkaan voi kertoa tai ennustaa matematiikan vaikeuksia (Lukin, 2013, 5; 153; Kupari ym., 2013, 59; 61). Kuitenkaan suoranaisesti kukaan opettajista ei tuonut esiin, että haluttomuus laskea matematiikkaa tarkoittaisi sitä, että kyseessä olisi matematiikan vaikeus.

Uudestaan ja uudestaan huomaa, et toi tyyppi ei oo taaskaan saanut tehty täl tunnilla mitää. Et onks kyse siitä, et se ei viitti vai siitä, et onks se oikeesti sille tosi vaikeeta. (Johanna)

– et jos lapsi ei kykene laskemaan tietyssä ajassa päässälaskua, nii se yleensä kertoo tai on merkki jostain. (Anna)

Opettajat kertoivat vaikeuksien ilmenevän lähinnä laskuissa ja erityisesti painotettiin niiden ilmenevän peruslaskuissa. Opettajien kuvaukset vaikeuksien ilmenemisestä noudattelivat siis pitkälti sitä, miten matematiikan oppimisvaikeuksien on esitetty ilmenevän tutkimuksissa kognitiivisesta näkökulmasta (mm. Butterworth & Reigosa, 2007, 68–69; Taipale, 2009, 35–36; DSM-IV, APA, 1994, 50). Vain Johanna toi esille, että vaikeudet saattavat näkyä siinä, miten oppilas suhtautuu matematiikkaan. Seuraavaksi tarkastelen opettajien kuvauksia matematiikan vaikeuksien syistä, mikä tuo hieman laajempaa kuvaa siitä, miten opetta-

jat määrittivät matematiikan vaikeuksia. Olen luokitellut opettajien vastaukset kognitiivisiin-, affektiivisiin- ja ympäristötekijöihin liittyviin syihin.

6.1.2 Matematiikan vaikeuksien taustalla olevat erilaiset syyt

Opettajien kuvaukset matematiikan vaikeuksien syistä liittyivät jollain tapaa kolmeen eri luokkaan: kognitiivisiin-, affektiivisiin- tai ympäristötekijöihin liittyviin syihin. Luokkien erottaminen toisistaan ei ole kovin helppoa eikä välttämättä edes mahdollista tehdä. Olen kuitenkin pyrkinyt luokittelemaan opettajien kuvauksia vaikeuksien syistä lähinnä teoriassa tekemieni valintojen suhteen siitä, minkä olen tulkinnut tutkimusten perusteella kuuluvan esimerkiksi affektiivisiin tekijöihin.

Kognitiiviset tekijät

Syiksi vaikeuksiin opettajat mainitsivat erilaisia kognitiivisia piirteitä. Kaiken kaikkiaan seuraavia kognitiivisia heikkouksia katsottiin olevan matematiikan vaikeuksien taustalla: hahmottamisen vaikeus, muistiin liittyvät vaikeudet, laaja-alaiset vaikeudet, tarkkaavaisuuden vaikeudet ja kieleen liittyvät vaikeudet. Yleisemmin mainittiin muistiin ja hahmottamiseen liittyvät ongelmat. Tutkimuksissa työmuistin yhteys matematiikan oppimisvaikeuksiin on tuotu esille, vaikka sen yhteys ei ole ollut kovin selvä (Butterworth & Reigosa, 2007, 77). Kuitenkin kiinnostavaa on, että jopa kolme opettajaa mainitsi muistin olevan syy matematiikan vaikeuksiin. Hahmottamisen mainitsi neljä opettajaa eli opettajien vastaukset ainakin osittain olivat yhteneviä Yhdysvaltojen psykiatriayhdistyksen matematiikan oppimisvaikeuksien määrittelyn kanssa (DSM-IV, APA, 1994, 50).

Niiku hahmottamiseen liittyvät, et kuvioden tai kappaleiden tunnistamiseen liittyvät vaikeudet. Ja sit siis tietysti ihan niiku muistiin liittyvät ongelmat tai niiku tommoset. (Johanna)

Jos se pohja on heikko, kyl mä niiku liitän just tollasen matematiikan oppimisvaikeuksiin jollakin tavalla just tälläset kognitiivisten taitojen vaikeudet. Et niiku muisti ja tällanen omaksuminen. (Jenni)

Lisäksi Katri toi myös esiin motoristen taitojen yhteyden matematiikan vaikeuksiin. Matematiikassa hän näki sen vaikeuttavan kuvien ja tehtävien piirtämistä.

On havaittu, että matematiikan oppimisvaikeudet esiintyvät yleensä yhdessä muiden vaikeuksien kanssa, kuten esimerkiksi motoristen taitojen heikkouden yhteydessä (Kaufmann, 2008, 8).

– jos se hienomotoriikkaa ei oo kovin kehittynyt. Et vaikka se tavallaa ymmärtää, et miten se pitäis piirtää, mut jos se ei pysty sitä hienomotorisesti toteuttamaan. (Katri)

Lisäksi matematiikan vaikeuksien yhteys lukivaikeuksiin tuotiin esiin. Lukivaikeuden on todettu yleensä liittyvän matematiikan oppimisvaikeuksiin (Swanson, 2007, 138; DSM-IV, APA, 1994, 50). Matematiikan vaikeuden liittyessä *kielellisiin taitopuutteisiin* on vaikeuksien todettu ilmenevän muun muassa matemaattisten termien, operaatioiden ja käsitteiden ymmärtämisessä ja nimeämisessä sekä kirjallisten ongelmien dekodeamisessa matemaattisiksi symboleiksi (DSM-IV, APA, 1994, 50). Anna toi esiin juuri käsitteen ymmärtämisen vaikeuden, jonka hän oli havainnut oppilaan opetellessa kelloa.

Kellon opettelu saattaa olla joillekin tosi hankalaa, koska se on aika abstrakti käsite. Et minkä takia, et välillä jos viisari osottaa kello kutosta, nii se voidaa sanoo kahdeksantoista, tai se voidaa sanoo kolkyt, tai se voidaan sanoo puol tai se kuus pelkästään. (Anna)

Soveltavien tehtävien tai siis se, et jos on niiku luetun ymmärtämisessä vaikeutta. Et olipa se sitten kielitaidosta johtuvaa tai muuta, nii sit se heijastuu siihe matikkaa, koska sit ei pysty niitä sanallisii tehtävii ratkasemaan. (Johanna)

Osa opettajista määritteli matematiikan vaikeuksien ainakin joillakin oppilailla olevan aivoperäistä tai synnynnäistä. Matematiikan oppimisvaikeudesta puhuttaessa on sen katsottu liittyvän aivotoiminnan poikkeavaisuuteen pohjautuvaan häiriöön (Räsänen & Ahonen, 2004, 276–277; Kaufmann, 2008, 2). Joissain tutkimuksissa kuitenkin matematiikan vaikeus on määritelty koskevan heikkoa osaamista, eikä tällöin voida välttämättä sen sanoa liittyvän juuri synnynnäiseen vaikeuteen (Räsänen ym., 2010, 168). Kuitenkin on arveltu olevan vaikeaa erottaa missä määrin vaikeus johtuu biologisesta tai muusta tekijästä, eli milloin puhutaan matematiikan oppimisvaikeudesta ja milloin matematiikan vaikeudesta (Mazzocco, 2007, 30–31). Tämä vaikeus tuli ilmi myös joidenkin opettajien vastauksissa.

Voisko se olla joku ihan matemaattinen synnynnäinen vaikeus, vai onks vaa sitä, et harjoituksen puutetta. (Katri)

Opettajat kuvasivat suhteellisen paljon erilaisia kognitiivisia tekijöitä vaikeuksien taustalla. Opettajat kuvasivat jonkin verran myös muiden tekijöiden liittymistä matematiikan vaikeuksiin. Seuraavaksi tarkastelen, miten opettajat kuvasivat affektiivisten tekijöiden liittymistä vaikeuksiin.

Affektiiviset tekijät

Tutkielmani teoriaosassa puhun affektiivisesta alueesta, mutta haastattelutilanteessa puhuin *tunteista*. Tarkoitus oli helpottaa kysymystä ja siihen vastaamista käyttämällä ”puhekielisempää” termiä. Tarvittaessa kuitenkin autoin keskustelun etenemistä apukysymyksillä. Ennen kuin olin kysynyt tunteiden liittymisestä matematiikan vaikeuksiin, affektiivisen puolen matematiikasta oli maininnut jollain tasolla vain kaksi opettajaa. Riitta puhui temperamentin vaikutuksesta ja Anna yrittämisen merkityksestä, joka voidaan käsittää kenties motivaation tai asenteen synonyyminä. Kysymyksen ”Miten tunteet liittyvät vaikeuksiin” jälkeen opettajat mainitsivat oppilaan minäkäsityksen, asenteen, motivaation ja uskomusten vaikuttavan matematiikan vaikeuksiin. Lisäksi tuotiin esille, että tunteiden yhteys voimistuu vanhemmilla oppilailla. Minäkäsityksen ja osaamisen yhteyden on myös todettu tutkimuksissa kasvavan ylemmillä luokilla (Linnanmäki, 2004, 249).

Tai et on niinku tosi hidas tai tosi epävarma, mut se voi tietysti johtuu sitte myös temperamentistakin. (Riitta)

Sitte toki se on kans osittain omaa viitseliäisyyttä. Esimerkiks kertotaulut on sellane tosi monen jutun pohja, ja jos niit ei sitte. Tottakai niit tääl koulus opiskelaa, mut jos niitä ei sitte viitsi yhtää opetella itte kotona, nii siin vaihees menee jakolaskutki kovaa ja korkeelt ohi. (Anna)

Nii ne ei välttämättä sillo pienempänä oo nii paljo huomannu, et tää on hankalaa ja ei hän osaa. Mut nyt ku on tullu isommaksi, nii on enemmän tullu sellast, et mä oon huono ja mä en osaa. (Jenni)

Riitta ja Anna toivat esille vanhempien uskomusten vaikutuksen oppilaan asenteeseen matematiikan suhteen. On tutkittu, että uskomukset vaikuttavat osaltaan siihen, miten oppilas kohtaa matematiikan esimerkiksi välttää, vieraantuu

tai pitää matematiikkaa merkityksettömänä (Huhtala & Laine, 2004, 320–321). Uskomusten on sanottu rakentuvan vuorovaikutuksessa niin kodin kuin myös koulun ja kaveripiirin kautta (Huhtala & Laine, 2004, 321). Uskomukset tulivat esille kodin vuorovaikutuksen kautta haastatteluissa. Esille ei tuotu kuitenkaan esimerkiksi opettajien uskomusten vaikutusta oppilaan uskomuksiin (esim. Ostad, 2008, 150; Huhtala & Laine, 2004, 339).

Sit voi tietysti olla asenne. Sitte esimerkiks joskus tulee, että vanhemmat ihan avoimesti sanoo, että ne on niiku jutellu, et ei hekää oo ollu hyvii matematiikassa. Ja niiku eli mut se menee vähän niiku siihe asenteeseen. (Riitta)

Ei myöskää auta tällane perinteinen, et isä sanoo, et en minäkää sitä matikkaa osannu. Niiku kerrannaisvaikutus, lapsi ottaa suoraa noi, et en mäkää tätä osaa ku ei toi faijakaa. (Anna)

Myös oppilaan käsitys itsestään oppijana eli minäkäsitys tuli esille haastatteluisa. Oppilaan negatiivisen käsityksen itsestään oppijana kerrottiin johtavan oppilaan yrittämisen puutteeseen matematiikassa sekä liittyvän alhaiseen motivaatioon. Myös Linnanmäki (2004, 243) on esittänyt heikon minäkäsityksen vaikuttavan motivaatioon ja asenteeseen. Heikon asenteen ja motivaation on taas todettu vaikuttavan suoriutumiseen matematiikassa heikentäen sitä (Kupari ym., 2013, 59; 61; Lukin, 2013, 5; 153). Lähes kaikki opettajat toivat esille oppilaan uskomusten omasta osaamisestaan vaikuttavan matematiikan vaikeuksiin. Anna kuvaili esimerkiksi heikon itsetunnon aiheuttavan kehän, jossa oppilaan yrittämisen puutteesta seuraa lisää matematiikan vaikeuksia.

Et okei ehk nyt on yks oppilas, joka vähäsen sen motivaation kaa on hukassa ja kyl sen huomaa. Ku tää on muute hyvä ryhmä matemaattisesti ja hän ei tässä pärjää, nii tulee sellasta lannistumista. Et niiku kylhä se vaikuttaa itsetuntoo, et sit tulee semmone kehä, et mä en osaa tätä nii en mä osaa totakaan. (Anna)

Asenteen vaikutus matematiikan vaikeuksiin tuli myös siis ilmi haastatteluissa. Riitta mainitsi asenteen vaikuttavan, mutta ei eritellyt sen vaikutusta tarkemmin. Katri taas puhui asenteesta motivaation kanssa synonyymina. Kuitenkin hänkin näki motivaation ja asenteen vaikuttavan yrittämisen puutteeseen muiden opettajien tapaan. Haastatteluista tuli myös esille käsitteet ”viitseliäisyys” ja ”viittiminen”, joilla ilmeisesti opettajat tarkoittivat asennetta tai motivaatiota. Myös tutkimuksissa motivaation ja asenteen määritelmät ovat olleet jossain määrin sa-

mankaltaisia. Lisäksi käsitteet: minäkäsitys, motivaatio ja asenne ovat linkittyneet jollain tavalla toisiinsa (Kupari ym., 2013, 59; 61). Tämä käsitteiden yhteys ja kirjavuus myös tuli ilmi opettajien kuvailuissa.

Moni jolla ei oo asenne kohallaan, tai jolla ei oo motivaatio kohallaan, niin moni jättää kokeessa sanallisia tehtäviä laskematta. Katsoo sen tehtävän ja totee, et tää on liian vaikee. En lähe, että täytyy olla motivaatiota, täytyy olla asennetta siihen, että hei nyt mä tän opettelen. (Katri)

– ja sitte toki se on kans osittain omaa viitseliäisyyttä. (Anna)

Kysymys ”Miten tunteet liittyvät vaikeuksiin” osoittautui myös haastavaksi joillekin opettajille. Opettajien kysyessä tarkennusta, autoin opettajia antamalla muuttaman esimerkin, jota he voisivat pohtia. Esimerkiksi kysyin ”Miten esimerkiksi motivaatio ja asenne vaikuttavat matematiikan vaikeuksiin?”. Tämän apukysymyksen jouduin kysymään kolmelta opettajalta Annalta, Katrilta ja Johannalta. Apukysymys toi esille, miten opettajat liittivät tunteet matematiikan vaikeuksiin. Esimerkiksi Johanna ei ollut varma luokittelisiko tunteet matematiikan vaikeudeksi sinänsä.

– sellasia oppilaita, joilla on välillä sellasii päiviä, että en osaa vaikka ne osaa ja sit et mistä se sit onkaa kiinni, et viittimisestä.– Et onks se sit oppimisvaikeutta nii ehkä joo tietyllä tavalla, koska se no hankaloittaaahan se toki sitä oppimista. (Johanna)

Seuraavaksi tarkastelen sitä, miten opettajat liittivät ympäristötekijöitä matematiikan vaikeuksiin.

Ympäristötekijät

Johanna ja Katri mainitsivat varhaisen kokemuksen matematiikasta sekä harjoituksen puutteen vaikuttavan matematiikan vaikeuteen. Esimerkiksi lukukäsitteen muodostumisen tukemisen ennen koulua on todettu vaikuttavan siihen, miten oppilaat hallitsevat lukukäsitettä koulun alkaessa. Lukukäsitteiden hallinnassa voi ollakin suuria eroja koulun alkaessa. (Dyson ym., 2013, 166.) Tämä vaikuttaa oppilaan osaamiseen, vaikkakin on todettu, että koulussa pystytään lukukäsitteen hallinnan kehitystä tukemaan (Dyson ym., 2013, 177–178).

Mul on esimerkiksi yks oppilas, joka ei oo käynyt esimerkiksi eskari ollenkaa.– et ei oo oikeen päässyt kiinni siitä, et onks oikeesti kyse sitte jostakin sellasesta vaikeudesta, vai onks se vaa niiku jotenki sellasta jähmeyttä. Ja sitä, että ei oo tavallaan. Vaik ei nyt eskarissa nyt sillee lasketa lasketa matikkaa, mut tavallaa et sielt tulee pohjaa. (Johanna)

– vai onks vaa sitä et harjotuksen puutetta. (Katri)

Lisäksi opettajat kuvailivat kielenhallinnan liittyvän matematiikan vaikeuksiin. Opettajat kuvailivat vaikeuksien tällöin näkyvän etenkin pohdintaa ja ymmärtämistä vaativissa sanallisissa tehtävissä. Kieliryhmien eroja on tutkittu Suomessa ja on huomattu, että matematiikan vaikeuksia esiintyy enemmän oppilailla, joilla äidinkieli on muu kuin suomi (Räsänen ym., 2010, 186). Lähes kaikki opettajista kuvasivat matematiikan vaikeuksia, jotka johtuivat siitä, että oppilaan äidinkieli oli joku muu kuin suomi. Tarkempaa tutkimusta siitä, miksi matematiikan vaikeuksia esiintyy enemmän oppilailla, joilla äidinkieli on muu kuin suomi, ei ole tehty Suomessa kovin paljon. Kuitenkin opettajien kuvailuissa vaikeudet näyttivät liittyvän juuri kieleen ja sen osaamisen merkitykseen esimerkiksi sanallisissa tehtävissä.

Sitten ku on näitä, joiden äidinkieli ei ole suomi, niin niillä voi olla hyvin monenki vuoden takaa. Vaik he olisi syntynyt Suomessa, nii silti saattaa olla. Että ku on pieni matematiikan vaikeus, nii sit se korostuu. Niiku sit vielä, että se kielellinen pieni puuttellisuus se korostuu. Tottakai matematiikassa sanallisissa tehtävissä, ongelmanratkaisutehtävissä ja ne mitkä vaatii omaa pohdintaa.– Niin kyllä siinä kielellisetkin ongelmat siinä on. (Riitta)

Kielenhallinnan ja varhaisen kokemuksen matematiikasta lisäksi opettajat eivät oikeastaan maininneet ympäristötekijöitä. Toki tämä myös osittain liittyy valitsemiini luokituksiin. Aiemmin opettajien kuvailut uskomuksista ja niiden yhteyksistä vaikeuksiin, voidaan osittain käsittää myös ympäristötekijöinä. Se miten kotona suhtaudutaan matematiikkaan, vaikuttanee myös oppilaan uskomuksiin matematiikasta ja itsestään matematiikan oppijana. Tämä tuli myös ilmi aiemmin opettajien vastauksista esimerkiksi Annan kuvailussa, miten isän uskomukset vaikuttivat oppilaan käsityksiin matematiikasta. Kodin tuen tai tuen puuttumisen on nimittäin katsottu vaikuttavan lapsen suoriutumiseen matematiikassa (Aunola ym., 2003, 416–417).

6.1.3 Yhteenveto matematiikan vaikeuksien määritelmistä

Havaintona haastatteluista tuli siis esille, että opettajien oli helppo kuvailla matematiikan vaikeuksien ilmenemistä. Sen sijaan tarkempi kuvailu vaikeuksien syistä, näyttäytyi osan opettajien puheessa haastavana. Osa opettajista toi esiin oman epävarmuutensa ja kertoi, ettei koe pystyvänsä arvioimaan, mistä vaikeudet kulloinkin johtuvat. Myös tutkimuksissa on tullut esiin opettajien tarve saada lisää tietoa matematiikan oppimisvaikeuksista (Vainionpää & Joutsenlah-ti, 2010, 159).

– mut joo, emmä niiku koe, et mä olisin niin sillee ammattilainen. Et mä pystyisin niiku nimeämään, et mistä ne vaikeudet kenelläkin johtuu. (Johanna)

Lisäksi opettajat kuvailivat eniten kognitiivisten tekijöiden vaikutusta matematiikan vaikeuksiin. Tämä tuli esille niin matematiikan vaikeuksien määrittelyssä kuin myös suoraan haastateltavilta. Affektiivisten tekijöiden yhteys matematiikan vaikeuksiin tuli myös esiin haastatteluissa, kuitenkin yleensä vasta, kun olin sitä erikseen kysynyt. Ympäristötekijöiden vaikutus vaikeuksiin taas näkyi opettajien puhuessa etenkin oppilaista, joilla matematiikan vaikeus liittyi siihen, että suomi ei ollut heidän äidinkieltänsä.

Opettajien kuvailuissa matematiikan vaikeuksien ilmenemisestä sekä niiden syistä oli jonkin verran samankaltaisuuksia. Kuitenkin eroja opettajien kuvailuissa myös oli ja määrittelyt matematiikan vaikeuksista vaihtelivat kapeammasta rajauksesta laajempaan rajaukseen. Osa opettajien kuvauksista rajoittui enemmän kognitiiviseen näkökulmaan matematiikan vaikeuksista ja muistutti sitä, miten matematiikan oppimisvaikeudet on määriteltä (esim. Räsänen & Ahonen, 2004, 276–277; Kaufmann, 2008, 2). Osa opettajien kuvailuista oli taas laajempia ja sisälsi enemmän muita näkökulmia matematiikan vaikeuksiin. Eron tekemisen sen välillä, onko kyse matematiikan oppimisvaikeuksista vai matematiikan vaikeuksista, on katsottu olevan tärkeää esimerkiksi määriteltäessä tuen sisältöä (Mazzocco, 2007, 45). Toisaalta taas on huomattu, että tämän eron tekeminen ei liene monessa tilanteessa mahdollista (Mazzocco, 2007, 30–31). Lisäksi on havaittu, että niin affektiivinen osa-alue sekä ympäristötekijät vaikuttavat matematiikan vaikeuksiin yhtälailla, kuin kognitiiviset tekijät (mm. Kupari

ym., 2013, 59; 61; Linnanmäki, 2004, 243; Ashcraft ym., 2007, 335; Hirvonen, 2012, 112; Niemi, 2010, 63–64). Laajempaa näkökulmaa matematiikan vaikeuksiin on perusteltukin sillä, että tällöin on todennäköisempää, että kaikki tukea tarvitsevat tunnistetaan (Gersten ym., 2005, 294). Molemmissa näkökulmissa on siis puolensa. Kapeamman määritelmän avulla kenties tuki kohdistuu eniten sitä tarvitseville, toisaalta laajemman määritelmän hyöty lienee siinä, että tukea saatetaan kohdistaa laajemmin sekä huomioiden myös erilaiset matematiikan vaikeudet.

Seuraavaksi käsittelen toista tutkimuskysymystäni eli sitä, miten opettajat kuvailivat tunnistavansa matematiikan vaikeuksia ja mitä haasteita he kokivat tunnistamisessa.

6.2 Opettajien käsityksiä matematiikan vaikeuksien tunnistamisesta

Pyysin opettajia kuvaamaan sitä, miten he tunnistavat matematiikan vaikeuksia sekä mitä haasteita tunnistaminen tuottaa. Haastatteluissa puhuin pelkästään tunnistamisesta enkä arvioinnista. Päätin käyttää yhtä käsitettä, jotta haastattelukysymys olisi selkeämpi.

6.2.1 Erilaiset keinot tunnistamisessa

Luokittelin opettajien käyttämät tunnistamisen keinot kolmeen luokkaan: havainnoinnin, testien ja kokeiden sekä yhteistyön käyttämiseen tunnistamisessa. Luokat on muodostettu teoriaohjaavasti niin, että kaikki opettajien kertomat keinot tunnistamisessa ovat tulleet esille.

Havainnointi tunnistamisessa

Havainnointi tunnistamisen keinona tuli opettajien kuvailuissa esiin hyvin monin eri tavoin. Opettajat käyttivät erilaisia termejä kuten ”huomaaminen”, ”näkeminen” ja ”katteleminen” havainnoimisesta, jotka luokittelin tarkoittamaan samaa

asiaa kuin havainnoiminen. Lisäksi luokittelin myös opettajien kuvailemat keskustelut ja kyselemisen oppilaan kanssa havainnointi käsitteen alle. Myös Aarnos (2010, 175) näkee havainnoinnin tarkoittavan suhteellisen laajasti eri tapoja tehdä havaintoja myös esimerkiksi kysellen ja keskustellen.

Opettajat kuvailivat haastatteluissa sitä, miten he havainnoivat kuin myös sitä, mitä he havainnoivat. Havainnointia on sanottu ohjaavan ja tukevan aiemmat havainnot eli havainnointi on jollain tapaa kumulatiivista (Grönfors, 2010, 154). Lisäksi havainnointia on esitetty ohjaavan se mitä aiheesta ja ilmiöstä jo tiedetään (Aarnos, 2010, 175). Mitä opettajat sitten kertoivat havainnoivansa? Osittain tätä käsiteltiin jo opettajien kuvauksissa vaikeuksien ilmenemisestä. Samat vastaukset tulivat myös esille kysyttäessä matematiikan vaikeuksien tunnistamisesta. Eli erityisesti kiinnitettiin havainnoinnissa huomiota siihen, tuottivatko peruslaskutoimitukset tai ylipäättänsä laskut vaikeuksia oppilailla. Lisäksi kiinnitettiin huomiota, miten oppilas työskenteli tunnilla, esimerkiksi tekikö oppilas hitaasti tehtäviä tai käyttikö oppilas apuna esimerkiksi sormiaan tai konkreettisia välineitä.

– peruslaskutoimitusten näiden helppojen yhteen ja vähennyslaskutoimitusten päässä laskeminen, et joutuu käyttämään sormia edelleen. (Johanna)

Osa opettajista kuvasi myös pyrkivänsä havainnoimalla selvittämään, mistä oppilaan vaikeudet johtuivat. He pyrkivät havainnoimalla selvittämään aikaisempien osa-alueiden hallintaa sekä tarkemmin sitä, mikä tuottaa vaikeuksia laskuissa. Havainnointi ei toiminut siis vain pelkästään vaikeuden tunnistamisena, vaan myös arviointina siitä, minkälainen vaikeus oppilaalla on tai mistä vaikeus voi johtua.

Kyl mun mielest just näide kahe, et vaatii sellast, et on just kahestaa sen oppilaan kaa. Ja sanottaa sitä ajattelua, et pääset niiku, et miten toi miettii tätä. – Ja sit kokeilla vähä, et mis on selvää ja mis kohas on epäselvää. (Jenni)

Opettajien kuvaukset siitä, mihin opettajat kiinnittivät havainnoinnissa huomiota, erosivat jossain määrin siinä, kerrottiinko havainnoinnilla tunnistettavan vaikeuksia vai myös arvioitavan syitä vaikeuksiin. Lisäksi havainnoinnin erot tulivat esiin opettajien kuvailuissa, kuinka aktiivisia opettajat olivat havainnoidessaan

oppilaita. Havainnoinnin ollessa tutkimusmenetelmä ero havainnoitsijan roolista on nähty vaihtelevan ääripäiden piilohavainnoinnin ja osallistuvan havainnoinnin välillä (Grönfors, 2010, 159). Kuitenkin ymmärrettävästi opettaja toimii aina jollain tasolla niin sanotusti osallistuvana havainnoitsijana. Riitan ja Johannan kuvauksissa kuitenkin näkyy hyvä esimerkki siitä, kuinka juuri osallistuvuuden aste havainnoinnissa voi myös vaihdella.

– sitte ihan tässä normaalissa luokkatyössä ja siinä, et ku kiertelee ja kattelee ja pyytää kertomaan ja näyttämään, et miten on jonkun laskun ongelman vaik ratkaissu. (Riitta)

– mul on siis luokassa se systeemi, et oppilaat tulee yleensä pyytämään apua jos ne tarttee. Ja mä aina välillä tääl kiertelen, mut aika paljon he tekevät itseksseen. Mut sit ne käy tarkistamas tai pyytää multa apuu. (Johanna)

Havainnointia tehtiin oppilaiden työskentelyn seuraamisen lisäksi kyselemällä, keskustelemalla ja ajattelun näkyväksi tekemisellä. Kyselemistä kerrottiin tehtävän joko koko luokalle tai yksittäiselle oppilaalle tehtävistä tai aiheen ymmärryksestä. Kyselemällä opettajat havainnoivat esimerkiksi sitä, miten oppilaat vastasivat tai vastasivatko ollenkaan kysymyksiin. Lisäksi keskustelulla ja kyselemällä pyrittiin selvittämään, miten oppilas oli ratkaissut ongelman. Ajattelun näkyväksi tekemisestä puhui Jenni, joka kertoi tekevänsä ajattelua näkyväksi kyselemisen ja keskustelun avulla niin koko ryhmän kuin yksittäisen oppilaan kanssa. Kokonaisvaltaisemmassa arvioinnissa on esitetty, että havainnoimalla oppilaan tuntityöskentelyä yksilöllisesti tai ”haastattelemalla” oppilasta, voi juuri tarkemmin selvittää, mistä vaikeudet johtuvat (Gillum, 2014, 280).

Ensimmäiset vihjeethän tulee jo siinä, että ku sä esität oppilaille kysymyksiä niistä kuvista ja mitä siellä tapahtuu. (Katri)

Nii siis tavallaa siin yleises opetus tilantees, et pyrkis varmistamaa, et kaikki ymmärtää sen. Et kyl mä niiku sil, et ku käydää yhes jotain läpi ja kyselee, et kuinka moni viittaa, et näät ketkä viittaa. Et nää on varmasti ymmärtäny. Ja mä aina kysyn, et onko jotain epäselvää. (Jenni)

Havainnointia tehtiin eri tavoin ja myös havainnoitiin eri asioita, mikä lienee ymmärrettävää ottaen huomioon opettajien erilaiset käsitykset myös matematiikan vaikeuksista. Kuitenkin havainnoinnissa korostui laskemisessa ilmenevien vaikeuksien havainnointi. Voisi olettaa, että oppilaan työskentelyssä näkynee myös affektiivinen puoli, kuitenkin tämä ei tullut selvästi esiin opettajien kuvai-

luissa havainnoinnista. Seuraavaksi tarkastelen testien ja kokeiden käyttöä tunnistamisessa, mikä myös tuli esiin kaikkien opettajan vastauksissa.

Testit ja kokeet tunnistamisessa

Tutkimusta erilaisista testeistä matematiikan vaikeuksien tunnistamisen avuksi on tehty suhteellisen kattavasti. Myös suomalaisten opettajien käyttöön tai lähinnä erityisopettajan käyttöön on suunnattu testejä, joilla pyritään tunnistamaan matematiikan vaikeuksia (Hautamäki & Kuusela, 2004, 262; Lukimat, 2015b). Tunnistamiseen suunnatut testit ilmenivät lähinnä Riitan puhuessa yhteistyöstä erityisopettajan kanssa.

– erityisopettajan kanssa töitä ja on näitä kaikkii niiku erityyppisii testeii, minkä avulla vähän näkee. (Riitta)

Tunnistamiseen suunnattujen testien puuttuminen opettajien puheesta ei kuitenkaan välttämättä merkitse sitä, ettei niitä käytettäisi. Voi olla, että niiden käyttö on vain vähäisempää verrattuna, esimerkiksi peruskokeiden käyttöön tunnistamisessa tai testien teko on saatettu jättää erityisopettajan vastuulle. Tunnistamiseen suuntautuvien testien sijaan opettajat kuvailivat käyttävänsäkin peruskoulukokeita apuna tunnistamisessa. Kokeiden ja tunnistamisen suhde kuitenkin vaihteli opettajan mukaan. Kokeet saattoivat toimia tunnilla tehtyjen havaintojen tukena, mutta myös keskeisenä välineenä vaikeuksien tunnistamisessa. Johanna myös totesi kokeiden viimeistään näyttävän, jos oppilaalla oli vaikeuksia matematiikassa. Päinvastoin Anna taas ei ajatellut kokeiden tuovan oikeastaan mitään lisätietoa oppilaan osaamisesta.

Yks oppilas, jonka mä oon niiku tunneilla kuvitellut, että hän osaa ja niiku hän ei oo pyytäny apua juurikaan, ja on itsenäisesti tehny hommia. Mut sit on kokeessa suoriutunut tosi heikosti. Nii toki kokeet on ihan merkittävä. (Johanna)

Kokeet yleensä vahvistaa sitä. Tai no mun mielest mä saan jo tunnilla aika hyvän käsityksen, et ei oo kyl koskaa tullu sellast, et oho eiks tää oo osannu mitää. (Anna)

Riitta toi myös esiin, että koejännitys voi vääristää oppilaan osaamista kokeessa. Muuten opettajat suhtautuvat kokeisiin suhteellisen varmana keinona tunnistaa vaikeuksia matematiikassa. Kokeiden käytöstä matematiikan vaikeuksien

tunnistamisessa ei tutkimuksissa ole ollut kovinkaan paljon esillä. Lähinnä tutkimus matematiikan vaikeuksien tunnistamisesta on keskittynyt siis tunnistamiseen suunnattujen testien käyttöön. Eri tunnistamiseen suunnattujen testien on todettu tutkimuksissa olevan toimiva keino tunnistaa matematiikan ongelmakohtia (esim. Gersten ym., 2005, Fuchs ym., 2007a). Kuitenkin kokonaisvaltaisesti vaikeuksien syiden hahmottamisen pelkästään testin avulla on arveltu voivan olla haasteellista (Fletcher ym., 2002, 41; Gillum, 2014, 276). Kyseenalaiseksi jääkin kokeiden merkitys tunnistamisessa. Mitä kokeet itse asiassa kertovat matematiikan vaikeuksista?

Et sitku tule koe, ja jos tuntee niiku lapsen, nii tietää, et se koe ei oo ollu se tilanne. Sellane, että sen takii suoriutuu heikosti, vaan että se on ollu oikeesti, et niit asioit ei oookkaa sitte nii hyvin hallinnu. (Riitta)

Opettajien kuvailuissa kokeet lähinnä toimivat vaikeuksien havaitsemisessa enemmän kuin vaikeuksien syiden arvioinnissa. Tosin poikkeuksiakin oli, nimittäin Katri kuvaili kokeiden näyttävän myös tarkemmin, minkälainen vaikeus oppilaalla on matematiikassa.

– mutta joo tuntityöskentely ehkä se selkein juttu on, et mistä sieltä ymmärtää tai huomaa niitä vaikeuksia ja koe antaa sitte ehkä tarkempaa tietoa, että minkä tyyppine se vaikeus vois olla-” (Katri)

Kokeet tunnistamiseen suuntautuvien testien sijaan korostuivat opettajien puheissa. Kokeilla oli erilaisia funktioita vaikeuksien tunnistamisessa riippuen opettajasta. Kokeiden käyttö tunnistamisessa ei ollut kuitenkaan kenelläkään opettajalla ainut keino tunnistaa matematiikan vaikeuksia. Eli kokeet eivät erityisesti korostuneet opettajien puheissa suhteutettuna muihin tunnistamisen keinoihin kuten havainnointiin ja yhteistyöhön. Kiinnostavaa oli kuitenkin kokeiden merkitsevyys testien sijaan tunnistamisessa sekä ehkä osittain kritiikitön suhtautuminen kokeisiin. Seuraavaksi käsittelen, miten opettajat kuvasivat käyttävänsä yhteistyötä tunnistamisessa.

Yhteistyö tunnistamisessa

Yhteistyö ei tullut esiin voimakkaasti kaikkien opettajien vastauksissa, vaikka joillain tasolla kaikki opettajat kertoivat tekevänsä yhteistyötä. Yhteistyö erityisopettajan kanssa mainittiin useimmiten. Erityisopettajan kanssa tunnistettiin yhdessä vaikeuksia erilaisin testein tai pyytämällä erityisopettajaa antamaan oman arvionsa oppilaasta. Lisäksi erityisopettajaa käytettiin varmistamaan opettajan tunnistamat vaikeudet. Myös aiemmassa tutkimuksessa erityisopettajan tuki tunnistamisessa on tullut esille juuri erityisopettajan käyttämien testien osalta (Oppimisen ja hyvinvoinnin tuki, 2014, 33). Erityisopettajan tietoon matematiikan vaikeuksista näytettiin luotettavan, mikä tuli ilmi opettajien kuvailuista yhteistyöstä erityisopettajan kanssa.

Tietysti me tehdään erityisopettajan kanssa töitä ja on näitä kaikkii niiku erityyppisii testeii, minkä avulla vähän näkee sitä. (Riitta)

Mutta toki sitten aika nopeesti mä otan siihen avuksi erityisopettajaa. – Nii silloin heti ensimmäisen syksyn aikana, nii saatetaan vähän turhankin helpon seulan tai sellasella niiku löysällä otteella kattoo sitä. Että okei no mee nyt erityisopettajalle, et vähän niiku saa sit siitä käsitystä, minkälainen oppilas on. (Katri)

Katri ja Riitta kertoivat kodin auttavan myös tunnistamisessa. Molemmilla oli ollut tilanne, jossa kotona oli huomattu vaikeus, jota koulussa ei ollut tunnistettu. Riitta koki vanhempien tiedon lapsesta olevan tärkeä osa tunnistettaessa vaikeuksia ja niiden syitä. Vanhempien kanssa tehtävän yhteistyön on esitetty olevan osa monipuolista arviointia vaikeuksista (Gillum, 2014, 286; Fletcher ym., 2002, 41–42). Vanhemmilla on tietoa lapsesta, jota opettajalla ei välttämättä ole. Lisäksi vanhemmat näyttäytyvät Riitan puheessa resurssina, joka helpottaa vaikeuksien tunnistamista ja myös vaikeuksien arviointia.

Ja sitä kautta myöskin, et ottaa vanhemmat mukaan ja kysyy, et ootteko huomannu minkälaisii ongelmii. Ja et mist tulee vääntöä siellä kotona ja et missä se klikki teidän mielestä, et mitä osaa ja mitä ei osaa ja muuta. Pyrkii pitää sen kodin siinä niiku sil tavalla mukana siinä koulun käynnissä. Et heti ku ne huomaa, et on jotain, ilmottaa mulle, ku ne kuitenkin varmaa huomaa ennemmin ku minä—. (Riitta)

Riitta käytti vaikeuksien syiden selvittämisessä myös apuna kollegojaan. Hän koki kollegojen kanssa keskustelun olevan merkittävä osa vaikeuksien syiden

selvittämistä. Hänen puheessaan korostui juuri yhteistyö tunnistamisessa, mikä auttoi häntä ”ylittämään” oman tiedon rajansa matematiikan vaikeuksista. Lisäksi Katri kertoi tekevänsä yhteistyötä kouluavustajien sekä muun henkilökunnan kanssa tunnistamisessa, muttei tarkemmin kertonut miten. En itse kohdannut tutkimusta, joka olisi käsitellyt kollegoiden hyödyntämistä matematiikan vaikeuksien tunnistamisesta. Tosin kouluissa toteutettavassa kolmiportaisessa tuessa on korostettu yhteistyötä myös kollegojen kanssa (Ahtiainen ym., 2012, 53–54). Kuitenkin kollegiaalisen yhteistyön toteuttamista kenties haastaa koulun ympäristön kiireisyys ja resurssit. Myös Opetus- ja kulttuuriministeriön (Oppimisen ja hyvinvoinnin tuki, 2014, 33) tutkimuksessa on tullut esiin se, kuinka opettajat käyttävät suhteellisen vähän yhteistyötä tunnistamisessa.

Työkkäisin aina keskustella muiden kanssa ja et tavallaa kuvailla ongelman. Ja et mistä te luulette, et se johtuu ja sitä kautta niiku lähtee miettimään. (Riitta)

Yhteistyötä tekemällä, et eri tahojen kanssa. Tässä koulumaailmassa kouluavustajia ja muite kanssa ku tekee yhteistyötä, nii sieltä ne ratkaisut löytyy. (Katri)

Yhteistyö tunnistamisessa tuli esiin kaikkien opettajien vastauksissa. Kuitenkin erityisopettajan kanssa tehtävä yhteistyö painottui ja vain muutama opettaja kuvasi myös tekevänsä yhteistyötä muun henkilökunnan tai vanhempien kanssa matematiikan vaikeuksien tunnistamisessa ja arvioinnissa.

6.2.2 Tunnistamisen haasteet ja rajoitteet

Opettajat kertoivat haastatteluissa vaikeuksien tunnistamiseen liittyvistä haasteista. Riitta ja Johanna kertoivat haasteena tunnistamisessa olevan vaikeuden tunnistaa ajoissa vaikeuksia. Haastatteluissa tulikin esiin muutama tapaus, jossa matematiikan vaikeus ei ollut tullut ilmi tunnilla. Vasta kokeessa vaikeus oli tullut ilmi ja tämä aiheutti huolta siitä, pystyykö opettaja tunnistamaan ajoissa vaikeuksia.

Yks oppilas, jonka mä oon niiku tunneilla kuvitellut, että hän osaa ja niiku hän ei oo pyytäny apua juurikaan ja on itsenäisesti tehny hommia. Mut sit on kokeessa suoriutunut tosi heikosti – (Johanna)

Katri taas luetteli erilaisia opettajan työhön liittyviä rajoitteita, jotka hän koki haasteena tunnistamisessa. Hän kuvasi luokkakoon vaikeuttavan tunnistamista sekä kokevansa, etteivät opettajan resurssit välttämättä riitä tunnistamaan kaikkia vaikeuksia. Hän koki myös riittämättömyyden tunnetta tunnistamisen suhteen. Tässä suhteessa Gillumin (2014, 286) ja Flether ym. (2002, 41–42) esittelemät keinot tunnistaa vaikeuksien syitä esimerkiksi keskustelemalla ja haastatteleamalla oppilasta, voivat näyttää varsin raskailta keinoilta.

Sellane haaste, et olenko mä nyt jokaisen matematiikan tunnilla, olenko mä nyt jokaisen oppimista seurannut.– ehottomasti sellanen riittämättömyyden tunne tulee, ennen kaikkea matikan tunnilla esille. (Katri)

Johanna koki ajoissa tunnistamisen lisäksi haasteeksi vaikeuksien tunnistamisen ja arvioinnin siitä, mistä vaikeus johtuu. Myös Jenni koki haasteeksi sen selvittämisen, mistä vaikeus johtuu. Lisäksi hän koki haasteeksi sen, ettei hän ollut varma siitä, mikä luokitellaan matematiikan oppimisvaikeudeksi. Opettajien epävarmuus omasta tiedosta matematiikan vaikeuksista on tullut myös esiin tutkimuksissa (Vainionpää & Joutsenlahti, 2010, 159). Tarkempaa selvitystä siitä, mitä tietoa opettajat haluavat matematiikan vaikeuksista ei kyseisessä tutkimuksessa kuitenkaan selvitetty. Tekemissäni haastatteluista tuli esille ainakin opettajien tarve saada enemmän tietoa ylipäättänsä matematiikan vaikeuksista ja niiden taustalla olevista syistä sekä myös siitä, miten tunnistaa ja arvioida matematiikan vaikeuksia.

Mun mielest et helposti tunnistaa, et on vaikeet mut, et missä on vaikeet, on se haaste. (Jenni)

Jotenki se, et mitä jos mä en huomaakkaa. Tai et jos mitä jos joku tarvitsisi enemmän tukea, ku mä oon antanu esimerkiks. Et ehk tietynlainen epävarmuus siinä. (Johanna)

Päinvastoin kuin Jenni ja Johanna, Anna ei kokenut epävarmuutta tunnistamisessa, vaan luotti kykyynsä tunnistaa vaikeuksia. Hän ei myöskään maininnut haasteita tunnistamisessa tai ei ainakaan tuonut niitä esiin haastattelussa.

Tutkija: Onks jotain haasteita siin tunnistamisessa tai jotain ajatuksii jota sul tulee mielee?”

Anna: Mmm no ei. No mä oikeestaan, no sillee nyt jos ajatellaa, et mä oon koko ajan ollu aika näil samoilla vuosiluokilla. Et monesti se lähtee siit, et jos huomaa, et jakolaskuis on ongelmia, nii se tulee siit iha suoraa, et ne kertolaskut ei oo hallussa.

Opettajien haasteet liittyivät siis joko opettajan työn resursseihin tai epävarmuuteen omaan tietoonsa matematiikan vaikeuksista. Haasteet kiteytyivät siihen, tunnistaako opettaja oppilaan tuen tarpeen sekä tunnistaako sen riittävän ajoissa. Opettaja näytti olevan siis keskeinen tekijä tunnistamisessa, joka kohtasi erilaisia rajoitteita. Kuvailut haasteista olivat osittain ristiriitaisia sen suhteen, että osa opettajista kuitenkin kuvasi käyttävänsä yhteistyötä tunnistamisessa. Tosin yhteistyö näkökulma ei korostunut oikeastaan kuin Riitan ja Katrin kohdalla ja muut opettajat painottivat havainnoimisen näkökulmaa. Seuraavaksi vedän yhteen tarkastelemani osa-alueet opettajien ajatuksista matematiikan vaikeuksien tunnistamisesta.

6.2.3 Yhteenveto tunnistamisesta

Opettajien vastaukset hieman avasivat sitä, minkä tyyppisiä matematiikan vaikeuksia opettajat kuvailivat tunnistavansa. Eli mihin kiinnitetään huomiota, kun tunnistetaan matematiikan vaikeuksia. Vastauksissa korostui laskuissa ja erityisesti perustehtävissä näkyvät vaikeudet. Tämä tuli myös esille, kun opettajat kertoivat matematiikan vaikeuksien ilmenemisestä. Vaikka opettajat olivat tarkastelleet myös tunteiden ja ympäristön vaikutusta matematiikan vaikeuksiin, eivät ne kuitenkaan korostuneet vaikeuksien ilmenemisessä. Kysymys kuitenkin herää, eivätkö vaikeudet voi ilmetä myös oppilaan käytöksessä ja suhtautumisessa?

Holistisessa vaikeuksien arvioimisessa pyritään arvioimaan vaikeuksien taustalla vaikuttavia syitä (Gillum, 2014, 276). Holistisessa arvioinnissa on nähty eri arviointimenetelmien antavan paremmin tietoa kuin pelkästään testien avulla tehtävän arvioinnin (Gillum, 2014, 280). Opettajien puheissa tulikin esiin myös muut tunnistamisen keinot kuin testit ja kokeet. Kuitenkaan opettajien käyttämät tunnistamisen keinot kuten tuntityöskentelyn havainnointi, ei välttämättä tarkoittanut opettajan arvioivan holistisesta näkökulmasta, mistä vaikeudet voivat joh-

tua. Se mitä tietoa vaikeuksista saadaan havainnoimalla, riippuneen pitkälti siitä, miten opettaja hahmottaa matematiikan vaikeuden ilmenevän. Havainnoinnin käyttäminen tunnistamisessa on tutkittu olevan yksi yleisesti käytetty keino, joka tuli esille myös haastatteluissa (Oppimisen ja hyvinvoinnin tuki, 2014, 33). Havainnointiin on kuitenkin todettu liittyvän joitain rajoitteita, jotka tulisi sen käytössä ottaa huomioon esimerkiksi: mitkä ovat havainnoitsija taustaoletukset, mitä havainnoidaan ja ”sokeutuuko” havainnoitsija ympäristöönsä (Seppälä-Pänkäläinen, 2009, 51; Grönfors, 2010, 154)? Tutkimuksissa näitä ongelmia havainnoinnissa on pyritty ratkaisemaan tutkijan reflektion avulla. Tietoisena omista lähtökohdistaan sekä siitä, mitä pyrkii havaita, on nähty parantavan havainnoin luotettavuutta tutkimuksissa. (Seppälä-Pänkäläinen, 2009, 212.) Vaikka kyseessä onkin opettajan luokassa tekemä havainnointi eikä niinkään tutkijan, lienee kuitenkin myös nämä rajoitteet läsnä, käytettäessä havainnointia vaikeuksien tunnistamisessa.

Opettajien haastatteluissa tuli esille myös kokeiden ja testien käyttäminen tunnistamisessa. Tunnistaminen testien ja kokeiden avulla ei näkynyt olevan kuitenkaan haastatteluissa erityisen vahva keino verrattaessa muihin tunnistamisen keinoihin. Opettajat kuvailivat myös perus koulukokeiden käyttöä tunnistamisessa enemmän kuin testien käyttämistä. Kokeet toimivat opettajien kuvailuissa tukena tunnistamisessa tai keskeisenä tunnistamisen välineenä. Kokeita ja testejä on kritisoitu siitä, että ne eivät välttämättä tarkemmin kerro laajasti vaikeuksien taustalla olevia syitä (Fletcher ym., 2002, 41; Gillum, 2014, 276). Opettajat vaikuttivat suhtautuvan kokeiden antamaan tietoon suhteellisen luotavaisesti, eikä kovinkaan paljon kokeiden antamaa tietoa kritisoitu. Lisäksi haastatteluissa tuli esiin tunnistamisen keinoja, joita ei tutkimuksissa ole paljolti käsitelty kuten yhteistyö kollegojen kanssa. Yhteistyötä tunnistamisessa kuitenkin mainittiin lähinnä tehtävän erityisopettajan kanssa. Tosin kokeneet opettajat Riitta ja Katri kuvailivat laajemmin tekevänsä yhteistyötä tunnistamisessa, esimerkiksi vanhempien ja muun henkilökunnan kanssa. Vaikka yhteistyö tuli esille tunnistamisessa, painottui kuitenkin havainnoinnin käyttäminen tunnistamisessa. Lisäksi opettajan rooli tunnistamisessa näytti olevan keskeinen vaikeuksien tunnistamisessa.

Lähinnä tunnistamista koskevista haasteista ilmeni, kuinka haasteet liittyivät vahvasti siihen ajatukseen, että opettajalla on keskeinen rooli vaikeuksien tunnistamisessa. Haasteita tuotti muun muassa se, tunnistiko opettaja ajoissa vaikeuksia tai kokiko opettaja pystyvänsä tunnistamaan kaikkia vaikeuksia ja niiden taustalla olevia syitä. Kuitenkin niin tunnistamisessa ja vaikeuksien arvioimisessa on yhteistyön korostettu olevan tärkeää, jotta oppilas saisi tarvitsemansa tuen (Gillum, 2014, 287; 282; Fletcher ym., 2002, 41–42; Lukimat, 2015b). Muun muassa Riitan puheessa yhteistyö ja keskustelut niin erityisopettajan, vanhempien kuin kollegojen kanssa näyttivät auttavan tunnistamaan ja hahmottamaan vaikeuksien syitä eri näkökulmista. Yhteistyö näyttäytyi eräänlaisena voimavarana ja kenties osittain sen avulla myös pystyttäisiin vastaamaan opettajien kuvailemiin haasteisiin.

6.3 Luokanopettajien käsityksiä eri tukimuotojen käytöstä

Seuraavaksi tarkastelen sitä, miten opettajat perustelivat eri tukimuotojen käyttöä. Eli kiinnostuksena oli tutkia, miten opettajat perustelivat tarjoamaansa tukea oppilaalle sekä mitä haasteita tukimuotojen käytössä he kokivat. Tukimuodoilla tarkoitan yleisesti kaikkia eri tukimuotoja, jotka sisältyvät kolmiportaisen tuen malliin eli esimerkiksi eriyttämistä, tukiopetusta ja osa-aikaista erityisopetusta (POPS muutokset ja täydennykset, 2010, 15; Laatikainen 2011, 29).

Oppilaalla ilmenevä vaikeus matematiikassa ei välttämättä ole johtanut siihen, että oppilas saisi tuki- tai erityisopetusta (Räsänen ym., 2010, 189). Tämä olikin syynä siihen, miksi päätin kysyä opettajilta perusteluja eri tukimuotojen käytölle. Lähes kaikki opettajat kuvailivat tunnistamisen johtavan jo jonkin tukimuodon käyttöön, jolloin kysymys näyttäytyi osittain toistona. Opettajat kuvailivat kuitenkin joitain konkreettisia asioita, joiden perusteella he päättivät tarjota tukea oppilaalle. Opettajat myös kuvailivat paljon erilaisia haasteita ja rajoitteita tukimuotojen käytössä, jotka myös antanevat ymmärrystä siitä, millä perusteella tukea tarjotaan sekä miksi ei tarjota. Aluksi tarkastelen opettajien antamia perusteluja eri tukimuotojen käytölle.

6.3.1 Opettajien perusteluja eri tukimuotojen käytölle

Yleinen tuki on tarkoitettu kaikille oppilaille ja näin sitä pystyy antamaan joustavasti eikä erillisiä asiakirjoja tarvita (Ahtiainen ym., 2012, 52). Varhaiseen puutumiseen pyritään juuri yleisen tuen joustavuuden avulla. Opettajat kertoivatkin käyttävänsä tukikeinoja heti, kun he tunnistivat oppilaalla vaikeuksia matematiikassa. Tuen tarjoaminen matalalla kynnyksellä tuli esiin myös muutaman opettajan puheessa. Matala kynnyks näyttäytyi esimerkiksi Katrin puheessa, tukimuotojen käyttämisellä, vaikka ei olisi varmuutta vaikeudesta. Myös Riitta kertoi tarjoavansa tukea, vaikkei sinänsä kyse olisi vaikeudesta.

Että vaikka ei olis syytäkään, niin saatan käyttää oppilasta erityisopetuksessa. Et käy ja sit kuulee sieltä, et oliko sitä vaikeutta vai ei. (Katri)

Jos on ollu poissa, vaikka viikon sairaana tai jotain muuta.– että jos osaa niiku matikkaa tollee niiku keskimääräisesti 7-8 tasoisesti kokeessa, nii kyl mielellään antaa, jos on ollu poissa sairauden takia, nii siihen tukea. (Riitta)

Kolmiportainen tuki on määritelty kolmeen eri asteeseen: yleiseen, tehostettuun ja erityiseen tukeen (POPS muutokset ja määräykset, 2010, 10–11; Ahtiainen ym., 2012, 52). Yleistä tukea voidaan antaa eri tavoin esimerkiksi eriyttämällä, tukiopetuksella ja osa-aikaisella erityisopetuksella (POPS muutokset ja täydennykset, 2010, 11). Kuitenkin haastatteluissa tuli esiin, että myös yleisen tuen sisällä näyttää olevan eritasoista tukea. Opettajan tunnilla antama tuki oppilaille, joilla oli vaikeuksia, näyttäytyi lähes itsestäänselvyytenä esimerkiksi Riitan ja Annan puheissa. Luokassa annettavan tuen riittämättömyys oli peruste sille, että he päättivät tarjota oppilaalle lisätukea. Sen sijaan osa opettajista, kuten Jenni ja Katri tarjosivat oppilaalle ensisijaisesti tukiopetusta tai osa-aikaista erityisopetusta, havaitessaan oppilaalla vaikeutta matematiikassa.

Ku on kokeillu kaikkea konkreettisiä apuvälineitä ja kaikkee muuta tämmöstä ja, jos ei niittenkään kanssa suju vähänkään vaikeemmat. Kyl niiku sitte vaa heti ku on mahdollista. Mieluummi sitte liia aikasi, ku liia myöhää. (Riitta)

No siin vaihees, ku se ei selviydy tunnilla itte. Elikkä et se apu, jota mä tarjoon tai pystyn tarjoamaa ei enää riitä. Et jos se vaatii sitä, et siin on koko ajan aikuinen ohjaamas ja osoittamas, mitä tehdä ja täytyy olla piirrätyttämässä kuvaa tai jotain ihan jatkuvasti. Et ei kykene ollenkaa oma-aloitteeseen toimintaa, nii siinä vaihees viimestää. (Anna)

No ekana ku huomaa, et joku ei ymmärrä. Nii suosittelee tukiovetusta. Nii se on tälläne yleisen tuen juttu. (Jenni)

Opettajat kertoivat myös muita perusteluja sille, milloin he tarjosivat tukea oppilaalle. Osa perusteluista oli hyvin konkreettisia ja perustuivat esimerkiksi oppilaan suoriutumiseen testissä tai kokeessa, kuten Annan ja Katrin tapauksessa. Mielenkiintoista Annan ja Katrin perustelussa on se, että vaikka vaikeuksien tunnistamisessa he eivät painottaneet kokeiden ja testien merkitystä, painottuivat ne kuitenkin tukimuotojen käytön perusteluissa. Tosin tutkimuksissa on tullut esiin, miten muun muassa virallisten lausuntojen tekeminen on nähty auttavan perusteltaessa tukimuotojen käyttöä vanhemmille. Etenkin asiantuntija lausunnon on katsottu olevan merkittävä perusteluna, niin opettajien kuin vanhempien suunnalta. (Seppälä-Pänkäläinen, 2007, 156.) Kertooko siis opettajien suhde kokeiden merkitykseen tuen tarjoamisessa kenties jotain tästä ilmiöstä? Luottavatko opettajat itse kenties kokeiden informaatioon oppilaan osaamisesta, vai pyritäänkö kenties kokeella perustelemaan kodille oppilaalle tarjottua tukea?

Kuitenki se sitte pääsääntöisesti tapahtuu sen ensimmäisten kokeiden suorittamisen jälkeen, jolloin mul on niiku ihan mustaavalkosella, et täähän ei hirveen hyvin suju. (Katri)

Mä testaan sellasii aikaa vastaan kertolasku kokeit, ja jos ei siit oikeesti selviä edes toisella tai kolmannella kerralla, nii siin vaihees kyllä niiku. (Anna)

Kokeiden perusteen lisäksi myös havaintoa vaikeudesta käytettiin perusteena käytetyille tukimuodoille. Aikaisemmin tunnistamisen yhteydessä käsiteltiin sitä, mitä opettajat kuvasivat havainnoivansa. Lähes samat vastaukset myös tulivat tässä yhteydessä esiin, eli opettajat lähinnä kertoivat havainnoivansa oppilaan työskentelyä ja laskujen sujumista. Lisäksi tukea tarjottiin, jos havaittiin kielenhallinnan heikkoutta. Yllättävää oli kuitenkin se, että vaikka aiemmin tunnistamisen yhteydessä ei kukaan opettajista ollut maininnut tarkemmin havainnoivansa oppilaan tunnepuolta, niin kuitenkin Jenni ja Riitta kertoivat tarjoavansa tukea myös tunnepuoleen kuten koejäännitykseen, itsetunnon heikkouteen ja asenteseen. Havainnoinnissa havainnoitsijan omat ennakkokäsitykset on sanottu ohjaavan ja vaikuttavan siihen, mitä havainnoidaan (Metso, 2004, 58). Havainnointia tehdäänkin sekä tiedostetusti että tiedostamattomasti, minkä takia opettajat eivät ehkä pystykään sanoittamaan kaikkea mitä havainnoivat. Kaikki opet-

tajat kuvasivat käyttävänsä havaintoa vaikeudesta perusteena jollain tapaa myös Anna ja Katri.

– et yrittää olla koko ajan kaikki kaikki aistit hereillä, et huomais niitä vaikeuksia, ja niiku sanoin aika nopeesti käytän sit kuitenkin erityisopettajaa siinä mun niiku havaintojen apuna tai tukena. (Katri)

Havainnoiminen tunnistamisen keinona oli selkeästi painottunut ja sama näkyi myös osittain tuen tarjoamisessa. Havainnoimisen keskeisyys niin tunnistamisessa ja tukimuotojen käytön perusteluna kuitenkin saa pohtimaan, minkälaiset vaikeudet tulevat havaituksi? Nimittäin havainnoinnin on todettu olevan hyvin subjektiivista toimintaa (Seppälä-Pänkäläinen, 2009, 51). Kuitenkin tämä subjektiivisuuden haastetta voitaneen ehkäistä tekemällä yhteistyötä muiden henkilöiden kanssa eli saamalla niin sanotusti laajempaa näkökulmaa. Tunnistamisessa yhteistyö tulikin esiin ja se toistui myös tukimuotojen käytön perusteluissa. Osa opettajista mainitsi tekevänsä yhteistyötä erityisopettajan kanssa selvittääkseen tarvitseeko oppilas tukea. Selvitystä tarvittavasta tuesta tehtiin ohjaamalla oppilas erityisopettajalle tai kysymällä neuvoa erityisopettajalta. Lisäksi tukimuotojen käyttöä perusteltiin vanhemmilta tulleen huolen perusteella. Kuitenkaan opettajien puheessa yhteistyö tukimuotojen käytön perusteluna ei korostunut suhteessa omiin havaintoihin.

Heti ku mä huomaaan pyrkii ite tekemään ja ottaa yhteyden laaja-alaiseen ja pienryhmään, ja niiku sitten pienryhmässä tarkemmin näkee sitte sitä haastetta kulloosessakin jutussa. (Riitta)

– tehdään onneks paljon yhteistyötä erityisopettajan kanssa ja ja otan sieltä mielelläni apua ja ammattitaitoa. (Katri)

Tukimuotojen käyttöä perusteltiin siis monin eri tavoin. Keskeiseksi nousi myös opettajien puheessa tukimuotojen käytön rajoitteet. Resurssien vuoksi muun muassa Jenni kuvasi kuinka priorisoi oppilaat, joilla on todettuja oppimisvaikeuksia, saamaan tunnin ulkopuolista tukea. Tukimuotojen käytön erilaiset rajoitteet näyttivätkin olevan suurin vaikuttaja siihen, kuka saa tukea. Käsittelen seuraavaksi opettajien kuvaamia tukimuotojen käytön haasteita ja rajoitteita.

– joil on ollu oikeesti oppimisvaikeuksia, et he on kyl vähä ollu etusijalla tonne– . (Jenni)

6.3.2 Haasteet ja rajoitteet eri tukimuotojen käytössä

Lähes kaikki opettajat olivat maininneet resurssien olevan rajoite tukimuotojen käytölle. Resurssit käsittivät muun muassa lukujärjestystekniset seikat, liian vähäisen osa-aikaisen erityisopetuksen ja resurssiopettajan saatavuuden sekä työrauha ongelmat. Lähinnä resurssit estivät opettajia tarjoamasta tukiopetusta tai osa-aikaista erityisopetusta oppilaalle. Tosin työrauhaongelmien nähtiin olevan haitta juuri luokassa suunnattavalle tuelle. Työrauhaongelmat estivät eriyttämistä, esimerkiksi niin, etteivät luokassa oppilaat voineet vapaasti käyttää konkreettisia apuvälineitä rauhottomuuden takia. Samankaltaisia tuloksia on tullut myös laajemmassa opettajille tehdyssä tutkimuksessa, jossa tukipalveluja kuten erityisopetus ja toimintamateriaalien saatavuus nähtiin riittämättömäksi (Niemi, 2010, 37–38). Kuitenkaan toimintamateriaalin saatavuus ei tuottanut opettajien puheissa haastetta, vaan lähinnä luokan rauhottomuus, jolloin toimintamateriaalin käyttö oli vaikeaa.

No ei siin oikeestaa muuta haastetta ku, että on rajalliset aikataulullisesti tai lukujärjestysteknisesti on rajalliset mahdollisuudet, esimerkiks tukiopetus tunteja pitää. Et tavallaa sit, et mun luokka on sellane, et jos mä lähen ulkopuolelle jonku kanssa, nii tääl homma levähtää. (Johanna)

– mut seki on tällä hetkellä karu totuus, et mulla on yks tunti viikossa erityisopetusta tälle luokalle, et kuinka sitä itse haluaisin enemmän nii he eivät sitä saa. (Jenni)

Esiin tuli myös kritiikkiä tukiopetuksen toimivuudesta. Riitta näki, ettei tukiopetus välttämättä toiminutkaan oppilaan hyväksi, jos oppilas suhtautui siihen negatiivisesti. Riitta kokikin haasteena juuri sen, milloin suunnata tukiopetusta oppilaalle. Tutkimuksessa on tullut esiin, kuinka vain alle puolet heikosti matematiikassa suoriutuvista, on saanut tuki- tai erityisopetusta riittävästi (Räsänen ym., 2010, 197). Tämä on herättänyt huolta saavatko heikosti suoriutuvat oppilaat tarvitsemaansa tukea (Räsänen ym., 2010, 199). Kuitenkin Riitan kritiikki antaa hieman eri näkökulmaa tähän huolen aiheeseen. Kenties osa opettajista ei usko tukiopetuksen hyödyttävän oppilasta tai mieluummin turvautuvat luokassa annettavaan tukeen.

Siin tulee sit lapsen persoona sit vähä. Ja jos vanhemmat sanoo, ettei se tarvi tai jos lapsi ite lähtis hirvee nihkeesti pienryhmään, et se ois ikävää tai muuta.

Nii sit se saattaa kääntyä tavallaa itseensä vastaa, et vaik jos yrittäis antaa sitä tukee enemmän. (Riitta)

Myös Katrin ja Jennin puheessa tuli esiin, kuinka lisätuen tarjoaminen oppilaalle ei välttämättä ollut jossain tilanteissa hyödyllistä. He kuvasivat, etteivät nähneet lisätuella olevan merkitystä oppilaan kehittymiseen, jos ongelmat olivat hyvin syviä. Sen sijaan, että he olisivat tarjonneet paljon lisätukea, pitivät he hyödyllisempänä oppilaan positiivisen asenteen tukemista tai oppilaan työskentelyn helpottamista yleisopetuksessa.

Jos nyt ajattelis et kuudennelle luokalle tulee joku, jolla on todella paljon vaikeuksia, niin sit mä ehkä jo rupeen mielummin, et käytä laskinta ja niitä apuvälineitä. Ettei enää. Et siinä vaiheessa voi olla jo vähän peli menetetty. Et ruvettaa hirveesti resursseja pistää siihen. (Katri)

– et ihan oikeesti, et jos on kapasiteetti kysymys. Ku välil on näit, et jos kertais luokan mut jos on oikeesti se tilanne, et vaik kävisit 5. luokan kolme kertaa niin sä et pysty syystä tai toisesta niitä oppimaan. Et sit tavallaa, jos tiedetään et se matikka ei sit jotku asiat mee, nii että edes ei tulis sit nii sellane negatiivine kuva siit tai vahvistais sitä. (Jenni)

Lisäksi eräänlainen ”leimaantuminen” niin vanhempien kuin oppilaiden puolesta näyttäytyi myös Riitan ja Jennin puheessa huolen aiheena. Vanhemmat saattoivat suhtautua kielteisesti koulussa annettavaan tukeen tai eivät tukeneet lasta kotona. Eri näkemykset kodin ja koulun välillä on koettukin joissain tilanteissa kouluissa uhkana ja yhteistyön katsottu olevan haasteellista (Mikkola, 2011, 203; Seppälä-Pänkäläinen, 2009, 166–167). Toisaalta haastatteluissa tuli myös esiin tarve saada kodilta enemmän tukea oppilaan koulunkäyntiin. Nämä kaksi ääripäätä näkyivät Riitan ja Jennin kuvailemissa haasteista.

Niinku toivosin, et vanhemmat myöskin vähän enemmän paneutuisi, että ihan oikeesti patistais sinne tukiopetukseen. (Jenni)

– ja jos vanhemmat sanoo, ettei se tarvi tai jos lapsi ite lähtis hirvee nihkeesti pienryhmään. (Riitta)

Lisäksi haasteena Jenni koki epäselvyyden siitä, kuinka pitkälle yleisen tuen sisällä oppilaalle voi tarjota tukea. Yleisen tuen saaminen ja sen sisältö on näyttänyt olevan opettajakohtaista (Mikkola, 2011, 140). Viralliset ohjeet yleiselle tuelle ovat hyvin avoimia ja antanevatkin hyvin paljon tulkinnanvaraa opettajalle.

Jenni koki erityisesti sen haasteena, kuinka paljon arviointia voi eriyttää. Arvioinnissa vaikeutena oli ongelmallisuus sen välillä, missä määrin pyrkiä tasa-arvoiseen arviointiin ja missä määrin huomioida yksilö. Perusopetuksen opetussuunnitelmassa lievät oppimisvaikeudet tulee ottaa huomioon arvioinnissa niin, että arvioitaessa tulee oppilasta tukea, jotta oppilas pystyy mahdollisimman hyvin osoittamaan osaamisensa (POPS, 2004, 264). Tosin samanaikaisesti kuitenkin arvioinnissa tulisi pyrkiä totuudenmukaisuuteen (POPS, 2004, 262). Arvioinnin toteuttaminen jättääkin opettajalle tulkinnan varaa, mikä toisaalta tuo haasteita ja myös erilaisia käytäntöjä. Esimerkiksi siinä missä Jenni oli päätenyt, ettei yleisen tuen puitteissa voine pitää suullisia kokeita, pyrki Riitta huomiomaan myös oppilaan suulliset vastaukset kokeissa.

Missä vaiheessa sit voi niiku siirtyä tai voiko siitä siirtyä. Et ehkä sitte me päädytti, et ei ehk yleisopetuksessa voi kuitenkaa voi siirtyä semmosee, et ei ollenkaa arvioitas tai et matikassa ois vaa suullisii kokeita. (Jenni)

Ja sit ne saattaa sanoo, et mä kyl luulisin, et mä niiku ymmärrän, et miten mä tän lasken, mut mä en osaa sitä kirjottaa. Nii sit käy sen sitte läpi sil tavalla, et se ois niiku oikeudenmukaista oppilaalle ja sit et mä tietäsin, et se hiffas tän. Mutta tota enhä mä voi sitä puolen vuoden kuluttua vält muistaa, et se on hiffannu, jonku neljän pisteen tehtävän, mut se ei oo saanu siit yhtää. Et sitä varten sit kaikki aina kirjottaa ylös. (Riitta)

6.3.3 Yhteenveto perusteluista eri tukimuotojen käytölle

Tuen tarjoaminen näytti opettajien puheissa olevan seurausta vaikeuden tunnistamiselle. Opettajat käyttivät perustellessaan tukimuotojen käyttöä kolmiportaiselle tuelle tyypillistä piirrettä eli varhaista puuttumista. Varhainen puuttuminen näytti opettajien puheissa olevan vaikeuksien ennalta ehkäisyä sekä pyrkimystä tarjota heti tukea tunnistamalleen vaikeudelleen. Ongelmallista tuen tarjoamisessa oli kuitenkin juuri sen perustuminen opettajien havainnolle vaikeudesta, jota käsiteltiin myös tunnistamisen yhteydessä. Lisäksi tukimuotojen käytön perustelujen yhteydessä tuli esiin, kuinka osa opettajista kertoi tarjoavansa tukea myös niihin vaikeuksiin, joista tunnistamisen yhteydessä ei ollut puhuttu eli esimerkiksi itsetunnon kohottamiseen tai asenteeseen. Havainnointi näytti olevan siis osittain tiedostamatonta, joka konkretisoitui vasta, kun opettajat kuvailivat kenelle ja minkä tyyppisiin vaikeuksiin tarjosivat tukea.

Opettajien puheissa luokassa annettava tuki ei näyttäytynyt pelkästään oppilaalle tarjottuna tukena vaan myös samanaikaisesti arviointina lisätuen tarpeesta. Yleisen tuen on nähty koostuvan eri elementeistä muun muassa eriyttämisestä, tukiopetuksesta ja osa-aikaisesta erityisopetuksesta (POPS muutokset ja täydennykset, 2010, 11). Opettajien puheissa nämä eri tukimuodot yleisen tuen sisällä näyttivät muodostavan eri tasoja. Osa opettajista kertoi tarjoavansa tukiopetusta tai osa-aikaista erityisopetusta oppilaalle, jos luokassa annettava tuki ei riittänyt. Toisaalta osa opettajista ohjasi tukiopetukseen tai erityisopettajalle heti havaitessaan vaikeuksia oppilaalla. Yleisen tuen toteutuksen ja järjestämisen on arveltukin olevan opettajakohtaista (Mikkola, 2011, 140). Haastatelluista Jenni toi esille juuri ongelmana sen, ettei tiennyt missä määrin yleisen tuen sisällä voi eriyttää ja tukea. Haastatteluilla opettajilla saattoi ollakin hyvin erilaisia tapoja tulkita yleisen tuen sisällä annettavaa tukea.

Tutkimuksessa tukiopetuksen ja osa-aikaisen erityisopetuksen vähäisestä suuntautumisesta matematiikassa heikosti suoriutuville oppilaille ollaan oltu huolissaan (Räsänen ym., 2010, 199). Kuitenkin opettajien puheissa kävi ilmi, että oppilasta tuettiin, vaikkei oppilas olisi saanut tukiopetusta. Lisäksi tukiopetuksen toimivuus kyseenalaistettiin tilanteessa, jossa oppilas suhtautui tukeen negatiivisesti ja tilanteessa, jossa oppilaan vaikeudet olivat jo hyvin syvällä. Tukiopetuksen ja osa-aikaisen erityisopetuksen suuntautumisen tutkimuksessa tulikin ilmi, että opettajat olivat tunnistaneeet vaikeudet oppilailla, vaikka eivät tukea tarjonneetkaan (Räsänen ym., 2010, 197). Haastattelemistani opettajista osa kuitenkin ensisijaisesti tuki oppilasta luokassa. Myös tukiopetuksen toimivuus sai kritiikkiä opettajilta, mikä myös selittänee, miksi haastatteleman opettajat eivät tarjonneet tukiopetusta aina oppilaalle jolla oli vaikeuksia.

Kenties näkökulma siitä, että kaikkien oppilaiden tulisi saada tukiopetusta ja osa-aikaista erityisopetusta, sisältää oletuksen vaikeuksien samankaltaisuudesta. Jos matematiikan vaikeudet ovatkin moniselitteisiä ja ilmenevät monimuotoisina, niin toimiiko tällöin sama tukemisen keino? Toki tukiopetuksessa ja osa-aikaisessa lienee paljon hyviä puolia ja etuina ovat muun muassa juuri erityisopettajan asiantuntijuus sekä pienryhmässä saama suurempi tuki. Kuitenkin

myös niiden ongelmallisuus opettajien haastatteluissa tuli ilmi. Kenties avain onkin Riitan mainitsemassa tuen tarjoamisen tapauskohtaisuudessa.

Se on niiku nii tapauskohtausta, et miten menee ja kuinka kauan sitä tukee ehkä antaa. Niiku että ei voi sanoo, et toimin aina näin ja tai että minulla on tässä viisi tapaa, et aina toimin näin. (Riitta)

Vaikka virallisissa teksteissä tuen tarjoaminen ja järjestämisessä kouluissa pyritään tekemään yhteistyöllä, ei yhteistyö näkökulma painottunut opettajien puheessa. Yhteistyön ei ole todettukaan toteutuvan koulun arjessa (Mikkola, 2011, 247). Vanhemmat toimivat yhden haastateltavan puheessa aloitteena tarjota tukea oppilaalle, jos opettaja ei ollut vielä vaikeutta havainnut. Muuten vanhempien roolista tuen tarjoamisessa ei puhuttu. Lähinnä esiin tuli kuitenkin erityisopettaja, jonka kanssa kaikki opettajat tekivät jonkin tasoista yhteistyötä. Erityisopettajan ammattitaitoon luotettiin ja osa opettajista myös pyrki hyödyntämään erityisopettajalta saatua tietoa ja apua työssään.

Haasteena tukimuotojen käytössä korostuivat resurssien puute. Vaikka osa opettajista olisi halunnut luokan ulkopuolista tukea tarjota, eivät he sitä pystyneet enempää antamaan joko lukujärjestysteknisistä syistä tai osa-aikaisen erityisopettajan vähäisestä saatavuudesta. Lisäksi luokassa annettavalle tuelle haasteena oli työrauha. Toiminnallisia välineitä ei pystytty luokassa vapaasti käyttämään. Haasteina tuli myös kodin ja opettajan välisten näkökulmien ero. Kodilta ei joko tullut tukea tai oppilaalle tarjottua tukea ei hyväksytty. Myös leimaantumisen pelko tuli esiin niin vanhempien kuin oppilaan suunnasta.

7 Luotettavuus

Laadullisessa tutkimuksessa on yleensä käytetty luotettavuuden tarkastelussa reliabiliteetin ja validiteetin käsitteitä. Reliabiliteetti tarkoittaa tutkimuksen toistettavuutta ja validiteetti sitä onko tutkimuksessa tutkittu sitä, mitä on luvattu. (Tuomi & Sarajärvi, 2002, 133; Hirsjärvi & Hurme, 2000, 186.) Kuitenkin käsitteiden käyttö on osittain saanut myös kritiikkiä, sillä ne ovat peräisin kvantitatiivisesta tutkimuksesta ja sisältävät alun perin olettamuksen siitä, että tutkija voi tutkia objektiivista totuutta (Hirsjärvi & Hurme, 2000, 185). Hermeneuttisen tulkinnallisen näkökulman mukaan emme voi arvioida millään menetelmällä tulkinnan oikeellisuutta ja totuudenmukaisuutta (Freeman, 2011, 543–544). Tällöin luotettavuuden tarkastelussa korostuu myös tutkijan tulkinnan avoimuus ja systemaattisuus sekä oman tulkinnan ja tiedon kyseenalaistaminen (Freeman, 2011, 549). Koska tutkin juuri tapaustutkimuksella opettajien käsityksiä tutkittavasta aiheesta, perustuu myös luotettavuuden tarkastelu siihen, miten olen pyrkinyt tuomaan esiin tutkittavien käsityksiä ja miten olen tulkinnut niitä ja mikä on vaikuttanut tulkintaani. Käytän tutkimuksen luotettavuuden tarkastelussa apuna Lincolnin ja Cubanin (1985) määrittelemiä laadullisen tutkimuksen luotettavuuden osatekijöitä: *totuusarvo*, *sovellettavuus*, *pysyvyys* ja *neutraalisuus* sekä niiden kriteerejä, joiden avulla luotettavuutta voidaan arvioida.

Totuusarvon kriteerinä on nähty olevan *vastaavuus*, joka tarkoittaa sitä, vastaavatko tutkimuksen tuottamat rekonstruktiot tutkittavien todellisuudesta, alkupe räisiä konstruktioita (Tynjälä, 2011, 390). Esimerkiksi analyysin systemaattisuudella voidaan tukea tutkimuksen vastaavuutta. Analyysin systemaattisuudella tarkoitetaan sitä, että avataan lukijalle tutkijan tekemät valinnat, rajaukset, analyysin eteneminen sekä myös analyysin rajoitteet (Ruusuvuori ym., 2010, 27). Aineiston analyysin systemaattisuutta olen pyrkinyt tekemään tutkielmassani kertomalla tarkasti aineiston analyysin etenemisen ja myös sen, mihin tekemäni analyysi perustuu. Lisäksi olen pyrkinyt tuomaan esiin myös rajoitteet, jotka koskevat haastatteluaineiston analyysia ja valitsemaani analyysimenetelmää kohtaa. Aineiston analyysini perustui teoriaohjaavuuteen eli pyrin tuomaan haastattelijoiden näkemykset esiin, vaikka niitä en olisi tarkastellut teoriassa.

Kuitenkin pyrin hahmottamaan ja tulkitsemaan myös teorian avulla haastatteluja. Lisäksi taustana ilmiön tutkimiselle oli kiinnostus aiheesta, joka oli tullut, kun olin itse toiminut opettajana. Näin ollen itselläni oli myös tietty käsitys aiheesta, jonka kuitenkin uskoin olevan myös osittain erilainen, sillä olin itse vasta aloitteleva opettaja. Sisällönanalyysin rajoitteena voidaan kenties pitää sitä, ettei sisällönanalyysi sinänsä ole kuin vain tapa käsitellä aineistoa. Sisällönanalyysi ei suoranaan kerro, mihin tutkijan tausta näkemyksiin aineiston analyysi perustuu. Kuitenkin olen pyrkinyt huomioimaan sisällönanalyysin rajoitteet kertomalla tarkasti, miten olen tulkinnut aineistoa ja mihin tämä tulkinta perustuu.

Cho ja Trent (2006, 328–329) näkevät, että muun muassa triangulaatio eli monien menetelmien käyttäminen voi olla yksi tapa saada tutkimuksesta luotettavampaa. Esimerkiksi juuri triangulaatio voi tukea myös jossain määrin tutkimuksen vastaavuutta (Tynjälä, 1991, 392). Tässä suhteessa oman tutkielmani heikkoutena lienee aineiston vähyys. Kuitenkin päädyin kyseisen aineiston kokoon sillä perusteella, että ajattelin vähemmän olevan tässä tapauksessa enemmän. Huomioiden käytettävän ajan sekä vähäisen kokemuksen tutkimuksen tekemisestä, päätin keskittyä syvemmin pienempään aineistoon, kuin keräämään paljon aineistoa tai käyttämällä useampia menetelmiä aineiston keruussa. Koin siis, että aineistoni oli riittävä ja sopivan kokoinen, jotta analyysi ei olisi jäänyt pelkästään kuvaukseksi. Tosin jos aikaa olisi ollut enemmän, olisin voinut käyttää myös toista menetelmää esimerkiksi havainnointia tai ryhmähaastattelua, jotta olisin päässyt tutkimaan ilmiötä myös hieman eri näkökulmasta.

Sovellettavuuden kriteerinä on *siirrettävyys*, jolloin arvioidaan missä määrin tutkimuksen tulokset ovat siirrettävissä toiseen kontekstiin (Tynjälä, 1991, 390). Kuitenkin siirrettävyyden pohtiminen laadullisen tutkimuksen näkökulmasta on haastavaa, kun ymmärretään jokainen tutkimuskerta tapaukseksi ja tutkimustulosten perustuvan tutkijan tulkintaan (Hirsjärvi & Hurme, 2000, 186). Toisaalta jossain yhteyksissä esimerkiksi tapaustutkimuksen on katsottu voivan jollain tasolla kertovan myös laajemmin ihmisyyhteisöjen toiminnasta (Saarela-Kinnunen & Eskola, 2010, 194; Metsämuuronen, 2011, 96). Tutkimukseni siirrettävyyden suhteen tulee ottaa huomioon opettajat ja heidän taustansa. Jossain määrin tutkittavat opettajat muodostivat hajanaisen ryhmän kolmesta eri pääkaupunki-

seudun koulusta, ja opettajilla oli kokemusta eri määrä opettajan työstä. Näin ollen voidaan ajatella, että osittain samankaltaiset tulokset saattaisivat tulla esille myös tutkittaessa muita opettajia ainakin pääkaupunkiseudulla. Tosin huomioon tulee ottaa esimerkiksi se, että haastattelemiini opettajiin kuului kaksi luokan-opettajaopiskelijoiden maisterivaiheen harjoittelun kenttäohjaajaa, joilla yhteistyöstä lienee laajempi kokemus verrattuna normaalin opettajan arkeen. Tämä saattoi myös heijastua opettajien kuvailuissa, sillä yhteistyön merkitys tunnistamisessa lähinnä tuli esiin kenttäohjaajien haastatteluissa.

Pysyvyyden kriteerinä Tynjälä (1991, 391) pitää *tutkimustilanteen arviointia*. Tällöin otetaan huomioon tekijät, jotka ovat vaikuttaneet tutkimustuloksiin. Esimerkiksi voidaan ottaa huomioon, mitkä tekijät ovat vaikuttaneet tekemiini haastatteluihin (Hirsjärvi & Hurme, 2000, 188). Tulkinallisesta näkökulmasta kuitenkin ei voida niin sanotusti luoda neutraalia haastattelutilannetta, jolloin tutkimustilanteen arviointi näyttäytyy haasteellisena. Kuitenkin tutkimustilannetta voidaan arvioida ennemmin, tuomalla näkyväksi ja esiin haastattelutilanteen vuorovaikutusta ja siihen vaikuttavia asioita lukijalle. Lisäksi näyttämällä lukijalle, mihin tutkijan tekemät tulkinat perustuvat. Olenkin pyrkinyt tuomaan esimerkkejä litteroidusta haastatteluaineistosta, jonka avulla lukija näkee, mihin tulkinta perustuu aineistossa. Lisäksi olen esimerkiksi tuonut esiin kysymykset, joita olen kysynyt vain osalta opettajista ja myös sen, jos en ole käyttänyt tarkentavaa kysymystä haastattelussa jonkun opettajan kohdalla. Myös opettajien taustaa olen hieman kuvannut siltä osin, kuin se on merkittävää tulosten ymmärryksen kannalta.

Neutraaliuden kriteerinä toimii *vahvistettavuus*. Vahvistettavuus saavutetaan varmistamalla tutkimuksen totuusarvo ja sovellettavuus erilaisin tutkimustekniikoin. (Tynjälä, 1991, 391–392.) Tällöin voidaan tarkastella muun muassa pystytäänkö tutkijan valitsemalla aineistolla vastaamaan tutkimuskysymyksiin ja lisäksi sitä miten perustellusti tulkintoja aineistosta on tehty. (Ruusuvaori ym., 2010, 27.) Kuitenkin tulkinnan tavoitteena ei ole nähty olevan totuuden saavuttaminen. Pikemminkin tulkinnallinen prosessi itsessään vie kohti ilmiön ymmärrystä. (Freeman, 2011, 550.) Tulkinnan arvioinnissa tällöin tarkastellaan myös sitä, miten tutkija on tuonut esiin myös aineistosta esiin tulleet ristiriitaisuudet ja

epäjohdonmukaisuudet (Watson, 2006, 382; Freeman, 2011, 549). Lisäksi se, miten tutkija on pyrkinyt kohti ymmärrystä ilmiöstä omalla toiminnallaan, ajatuksillaan, teorialla sekä keinoilla tutkia ilmiötä (Cho & Trent, 2006, 334). Cho ja Trent (2006, 328–329) toteavat, että tutkijan sitoutuminen sekä tutkittavien kontekstin ymmärtäminen auttavat ilmiön tutkimisessa ja tällöin tutkimuksen tärkeänä kriteerinä onkin, että aineistoa on käsitelty syvästi ja laajasti sekä se, että tutkijalla on kompetenssia ymmärtää tutkittavia.

Koin, että haastattelemalla opettajia saisin enemmän ymmärrystä ilmiöstä, jota ei ollut paljoa tutkittu. Haastattelu toimi myös tällöin virittäjänä jatkotutkimuksiin aiheesta ja kenties suuntaisi sitä, mitä olisi hyödyllistä tai kiinnostavaa tutkia enemmän. Vaikka itselläni kenties oli jonkintasoinen esiymmärrys aiheesta, sillä olin toiminut myös itse vähän aikaa opettajana, koin, että pidemmän aikaa opettaneet opettajat voisivat auttaa ymmärtämään ilmiötä paremmin. Opettajien haastattelun voi ajatella olevan myös oiva ratkaisu siinä mielessä, että aihe ja tutkittavien konteksti oli itselle osittain tuttu, minkä on katsottu tukevan tulkintaa ilmiöstä (Cho & Trent, 2006, 328–329). Kuitenkin myös aiheen ja kontekstin tuttuudessa on omat haasteensa siinä mielessä, ettei tulkinta ja tutkimus vain toistaisivat yleisesti tiedettyjä ”totuuksia”, vaan myös kyseenalaistaisi ja toisi jotain uutta tutkittavaan ilmiöön. Olenkin pyrkinyt aineiston analyysin ja sen tulkinnessa ottamaan huomioon myös ristiriitaisuudet ja ongelmat tulkinnessa. Olen pyrkinyt tähän niin heijastamalla aineistoa teoriaan kuin myös tuomalla esiin perusteluja omalle tulkinnalle. Lisäksi haastattelussa käytettyjä kysymyksiä olen keskustelluttanut muiden tutkielman tekijöiden sekä ohjaajan kanssa, joiden pohjalta olen tehnyt tarvittavat muutokset kysymyksiin. Lisäksi kysymyksien asettelut muokkautuivat selkeämmiksi ensimmäisen haastattelun pohjalta.

8 Pohdintaa

Tutkielmani tarkoitus oli tutkia sitä, miten luokanopettajat määrittelevät matematiikan vaikeuksia, tunnistavat ja arvioivat matematiikan vaikeuksia sekä, miten he perustelevat eri tukimuotojen käyttöä. Lisäksi tarkoitus oli saada selville, mitä haasteita he kokevat tunnistettaessa ja arvioitaessa matematiikan vaikeuksia sekä eri tukimuotojen käytössä. Kyseessä oli laadullinen tapaustutkimus ja aineistona käytin viidelle luokanopettajalle tekemiäni teemahaastatteluja.

Luokanopettajien matematiikan vaikeuksien määritelmässä korostuivat vaikeuksien kognitiiviset syyt. Luokanopettajat myös kuvasivat affektiivisten ja ympäristötekijöiden liittymistä vaikeuksiin, mutta ne eivät tulleet yhtä voimakkaasti esille, kuin kognitiiviset tekijät. Lisäksi opettajat kuvailivat vaikeuksien ilmenemistä laajemmin, kuin vaikeuksien taustalla olevia syitä. Osa opettajista toi myös esille, etteivät he tienneet kovinkaan paljoa matematiikan vaikeuksien syistä. Opettajien kuvailut matematiikan vaikeuksista muistuttivat sitä, miten matematiikan oppimisvaikeudet on yleensä määritelty tutkimuksissa. Eli vaikeuksien syiden nähtiin olevan esimerkiksi havaintopohjaisia tai muistiin liittyviä. (Räsänen & Ahonen, 2004, 267–277; Martin ym., 2013, 431; DSM-IV, APA, 1994, 50.) Sen sijaan affektiivinen puoli matematiikan vaikeuksissa jäi vähemmälle tarkastelulle. Huoli siitä, ettei kouluissa tarpeeksi huomioida affektiivista puolta on tullut myös muussa yhteydessä esille (Aunola ym., 2006, 35). Myös matematiikan vaikeuksien kohdalla tulisi ottaa paremmin kouluissa huomioon vaikeuksien affektiivinen sekä ympäristötekijöiden puoli. Tämä ei tarkoita sitä, ettei tulisi huomioida ja tukea oppilaita, joilla on todettu matematiikan oppimisvaikeuksia. Vaan ennemmin ymmärtää, että yhtälailla affektiiviseen puoleen liittyvät matematiikan vaikeudet, vaikuttavat oppilaan osaamiseen ja myös tämänkaltaisia vaikeuksia tulisi tunnistaa ja tukea.

Keskeisenä matematiikan vaikeuksien tunnistamisessa ja arvioinnissa opettajat painottivat havainnointia. Havainnoinnin keskeisyys tuen tarpeen arvioinnissa on tullut myös aiemmin esille (Oppimisen ja hyvinvoinnin tuki, 2014, 33). Lisäksi opettajat kertoivat käyttävänsä perus koulukokeita apuna tunnistamisessa. Sen

sijaan tunnistamiseen tarkoitetut testit eivät tulleet kovin vahvasti esille. Tosin huomioon tulee ottaa se, että kenties luokanopettajan sijaan, erityisopettaja toteutti tunnistamiseen ja vaikeuksien arviointiin tarkoitettuja testejä kouluissa. Kokeet toimivat opettajien kuvailuissa tukena tunnistamisessa tai keskeisenä tunnistamisen välineenä. Lisäksi vain yksi opettaja esitti kritiikkiä kokeiden antaman tiedon suhteen. Kokeita ja testejä on kuitenkin kritisoitu siitä, että ne eivät välttämättä kerro laajasti vaikeuksien taustalla olevia syitä (Fletcher ym., 2002, 41; Gillum, 2014, 276). Opettajat kuvailivat tunnistamisen ja arvioinnin yhteydessä vain vähän sitä, miten he selvittivät matematiikan vaikeuksien taustalla olevia syitä. Kuitenkin on katsottu, että matematiikan vaikeudet voivat olla hyvin erilaisia ja myös tukimuodot täytyy tällöin kartoittaa sopiviksi (Lebeer ym., 2010, 386; Seppälä-Pänkäläinen, 2009, 155). Jotta löydettäisiin oppilaalle sopiva tukimuoto, täytyykin ensin selvittää, mistä matematiikan vaikeudet johtuvat ja minkälaisia matematiikan vaikeudet oppilaalla ovat.

Lisäksi opettajat kuvailivat käyttävänsä suhteellisen vähän yhteistyötä tunnistamisessa, ja lähinnä yhteistyön käyttämisestä tunnistamisessa puhuivat pari opettajaa. Matematiikan vaikeuksien tunnistaminen ja arviointi näyttivät olevan siis opettajan vastuulla. Tämä näkyi myös opettajien kuvailemissa tunnistamisen haasteissa, jotka liittyivät siihen, ettei osa opettajista kokenut pystyvänsä tunnistamaan ja selvittämään matematiikan vaikeuksien taustalla olevia syitä, tai ehtivänsä tunnistaa kaikkia matematiikan vaikeuksia opetuksen ohella. Vaikeuksien tunnistamista ja arviointia on nähty auttavankin yhteistyö, jota on painotettu virallisissa teksteissä kolmiportaisesta tuesta (Ahtiainen ym., 2012, 53–54). Yhteistyön voimavarana toi esiin lähinnä vain yksi opettajista, joka koki, että yhteistyön avulla matematiikan vaikeuksia pystytään ylipäättänsä tunnistamaan opettajan työn haasteista huolimatta. Yhteistyön vähäisyys tunnistamisessa sinänsä ei liene yllättävää, sillä aikaisemmin on tullut myös esille, että opettajan työtä leimaa yksinäisen tekemisen kulttuuri (Mikkola, 2011, 202). Kuitenkin yhteistyötä tarvittaneen lisää. Nimittäin matematiikan vaikeuksien tunnistamisen painottuminen opettajan havainnointiin ei välttämättä takaa, että oppilaat saisivat tarvitsemansa tuen. Havainnoinnin subjektiivisuus saa miettimään, minkälaisia matematiikan vaikeuksia huomioidaan ja tuetaan kouluissa. Lisäksi

huolena on se, että ehtiikö ja tunnistaako opettaja yksin matematiikan vaikeuksia oppilaillaan, kuten opettajat toivat ilmi haastatteluissa.

Opettajat kertoivat tarjoavansa tukea oppilaalle, kun he olivat tunnistaneeet oppilaalla vaikeuden. Osa opettajista kuitenkin käytti luokassa annettavaa tukea ensisijaisena, kun taas osa suositteli tai tarjosi oppilaalle ensisijaisesti tuki- tai osa-aikaista erityisopetusta. Yleisen tuen toteuttaminen näytti siis perustuvan osittain opettajan tulkintaan ja näytti olevan erilaista riippuen opettajasta. Eri tukimuotojen käytön haasteena kerrottiin olevan koulun resurssit sekä osa opettajista kyseenalaisti myös tukiopetuksen toimivuuden joissain tilanteissa. Nimittäin tukiopetuksen ei nähty toimivan, jos oppilas suhtautui siihen negatiivisesti tai oppilaan vaikeudet olivat hyvin syviä. Eri tukimuotojen käyttö erityisesti yleisen tuen puitteissa näytti siis riippuvan opettajasta ja koulun resursseista. Yleisen tuen toteuttamisen opettajakohtaisuus on myös tullut aiemmin esille muussa yhteydessä (Mikkola, 2011, 140). Vaikka osa haastattelemistani opettajista ei tarjonnut oppilaalle ensisijaisesti tuki- tai osa-aikaista erityisopetusta, tukivat opettajat silti oppilasta muilla keinoin. Aiemmin tutkimuksessa tullut huoli siitä, etteivät kaikki oppilaat saa tukiopetusta tai osa-aikaista erityisopetusta, ei siis välttämättä tarkoita, ettei oppilaita tuettaisi (Räsänen ym., 2010, 197). Kuitenkin tarkempi lisätutkimus lienee tarpeen, jotta nähdään paremmin, saavatko oppilaat tarvitsemaansa tukea matematiikassa, ja mitkä tukimuodot toimivat missäkin tilanteessa.

Haastattelemani opettajat auttoivat hahmottamaan laajemmin ilmiötä, jota ei ole paljon tutkittu Suomessa. Toki kyseessä on tapaustutkimus ja tutkielmani kertoo viiden opettajan näkökulman aiheeseen. Kuitenkin voi se kertoa myös jotain yleisemmin siitä, miten matematiikan vaikeudet nähdään, tunnistetaan ja minkälaisiin vaikeuksiin tarjotaan tukea kouluissa. Tutkielman tekeminen matematiikan vaikeuksista on antanut itselleni paljon uusia näkökulmia aiheeseen sekä tuonut esiin myös lisää kysymyksiä. Käsitykseni siitä, mitä matematiikan vaikeudet voivat olla, on laajentunut. Nimittäin matematiikan vaikeudet näyttäytyivät kirjallisuudessa ja haastatteluissa moniselitteisinä ja monimuotoisina. Matematiikan vaikeuksien taustalla voi olla hyvin erilaisia syitä kuten kognitiivisia, affektiivisia ja ympäristöntekijöitä. Tästä syystä matematiikan vaikeuksien tun-

nistaminen ja arvioiminen eivät ole kovin helppoja tehtäviä. Luulen, että tutkielmani voi auttaa lukijaa hahmottamaan omia käsityksiään matematiikan vaikeuksista ja niiden tunnistamisesta. Tutkielmani voi olla apuna erityisesti niille, jotka joko tutkivat aihetta tai tekevät opettajan työtä tällä hetkellä tai tulevaisuudessa.

Lisätutkimus matematiikan vaikeuksien tunnistamisesta ja tukemisesta on kuitenkin tarpeen, sillä heikkojen matematiikan osaajien määrä oli kasvanut viimeisimmässä PISA-tutkimuksessa (Kupari ym., 2013, 28). Jatkotutkimusta tarvitaan etenkin siitä, saavatko oppilaat matematiikan vaikeuksissa tukea ja minkälaista tukea he saavat. Huolena nimittäin tämän tutkimuksen pohjalta tuli se, että välttämättä affektiivisiin ja ympäristötekijöihin liittyviä vaikeuksia ei huomioida tarpeeksi kouluissa. Lisäksi tutkimuksen pohjalta herää kysymys siitä, auttaako sama tukimuoto välttämättä kaikkiin matematiikan vaikeuksiin, jotka voivat olla siis hyvin monimuotoisia. Tutkimusta tarvittaisiin niin laajemmasta populaatiosta esimerkiksi määrällisin tutkimuskeinoin, kuin myös tarkempaa laadullista tutkimusta esimerkiksi käytetyistä tukikeinoista ja niiden toimivuudesta. Lisäksi tutkimusta tarvittaisiin matematiikan vaikeuksien tunnistamiseen liittyen. Esimerkiksi erilaisia tunnistamisen ja arvioinnin keinoja voitaisiin tutkia tarkemmin, tai kenties toteuttaa toimintatutkimus ja kehittää tunnistamisen ja arvioinnin yhteisöllisempää puolta.

Lähteet

- Aarnos, E. (2010). Kouluun lapsia tutkimaan: Havainnointi, haastattelu ja dokumentit. Teoksessa J. Aaltola & R. Valli (toim.), *Ikkunoita tutkimusmetodeihin 1. Metodien valinta ja aineistokeruu: virikkeitä aloittelevalle tutkijalle* (170–183). Jyväskylä: PS-kustannus.
- Ahtiainen, R., Beirad, M., Hautamäki, J., Hilasvuori, T., Lintuvuori, M., Thunberg, H., Vainikainen, M-P., & Österlund, I. (2012). *Tehostettua ja erityistä tukea tarvitsevien oppilaiden opetuksen kehittäminen 2007- 2011. Kehittävän arvioinnin loppuraportti. Opetus- ja kulttuuriministeriön julkaisuja 2012: 5*. Helsinki: Opetus- ja kulttuuriministeriö.
- Alastalo, M. & Åkerman, M. (2010). Asiantuntijahaastattelun analyysi: faktojen jäljillä. Teoksessa J. Ruusuvuori., P. Nikander & M. Hyvärinen (toim.), *Haastattelun analyysi* (372–392). Tampere: Vastapaino.
- Ashcraft, M.H., Krause, J.A., & Hopko, D.R. (2007). Is Math Anxiety a Mathematical Learning Disability? In D.B. Berch, & M.M. Mazzocco (edit.), *Why is Math So Hard for Some Children? The Nature and Origins of Mathematical Learning Difficulties and Disabilities* (329–348). Baltimore: Paul H. Brookes Publishing Co.
- Aunio, P., Hannula, M.M., & Räsänen, P. (2004). Matemaattisten taitojen varhaiskehitys. Teoksessa P. Räsänen, P. Kupari, T. Ahonen, & P. Malinen (toim.), *Matematiikka- näkökulmia opettamiseen ja oppimiseen* (198–221). Jyväskylä: Niilo Mäki instituutti.
- Aunola, K., Leskinen, E. & Nurmi, J.-E. (2006). Developmental dynamics between mathematical performance, task motivation, and teacher's goals during the transition to primary school. *British Journal of Educational Psychology*, 76(1), 21–40.
- Aunola, K., Nurmi, J.-E., Lerkkanen, M.-K., & Rasku-Puttonen, H. (2003). The roles of achievement-related behaviours and parental beliefs in children's mathematical performance. *Educational Psychology*, 23(4), 403–421.
- Butterworth, B., & Reigosa, V. (2007). Information Processing Deficits in Dyscalculia. In D.B. Berch, & M.M. Mazzocco (edit.), *Why is Math So Hard for Some Children? The Nature and Origins of Mathematical Learning Difficulties and Disabilities* (65–82). Baltimore: Paul H. Brookes Publishing Co.
- Cho, J., & Trent, A. (2006). Validity in qualitative research revisited. *SAGE Publications*, 6(3), 319–340.
- DSM-IV, APA, American Psychiatric Association. (1994). Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (4. painos). Washington: DC, American Psychiatric Association.

Dyson, N., Jordan, N.C., & Glutting, J. (2013). A Number Sense Intervention for Low- Income Kindergartners at Risk for Mathematics Difficulties. *Journal of Learning Disabilities*, 46(2), 166–181.

Eskola, J., & Vastamäki, J. (2010). Teemahaastattelu: Opit ja opetukset. Teoksessa J. Aalto, & R. Valli (toim.), *Ikkunoita tutkimusmetodeihin 1. Metodien valinta ja aineistonkeruu: virikkeitä aloittelevalle tutkijalle* (26–44). Jyväskylä: PS-kustannus.

Fletcher, J.M., Foorman, B.R., Boudousquie, A., Barnes, M. A., Schatscheinder, C., & Francis, D.J. (2002). Assessment of Reading and Learning Disabilities A Research-Based Intervention-Oriented Approach. *Journal of School Psychology*, 40(1), 27–63.

Flyvbjerg, B. (2004). Five Misunderstandings about case-study research. In C. Seale, G. Gobo, J.F. Gubrium, & D. Silverman (edit.), *Qualitative Research Practice* (390–404). London: SAGE.

Freeman, M. (2011). Validity in Dialogic Encounters with Hermeneutic Truths. *Qualitative Inquiry*, 17(6), 543–551.

Friedel, J.M., Cortina, K.S., Turner, J.C., & Midgley, C. (2007). Achievement goals, efficacy beliefs and coping strategies in mathematics: The role of perceived parent and teacher goal emphases. *Contemporary Educational Psychology*, 32(3), 434–458.

Fuchs, L.S., Fuchs, D., Compton, D.L., Bryant, J.D., Hamlett, C.L., & Seethaler, P.M. (2007a). Mathematics screening and progress monitoring at first grade: Implications for responsiveness to intervention. *Exceptional Children*, 73(3), 311–330.

Fuchs, L.S., Fuchs, D., & Hollenbeck, K.N. (2007b). Extending Responsiveness to Intervention to Mathematics at First and Third Grades. *Learning Disabilities Research & Practice*, 22(1), 13–24.

Gersten, R., Clarke, B., & Mazzocco, M.M.M. (2007). Historical and Contemporary Perspectives on Mathematical Learning Disabilities. In D.B. Berch., & M.M. Mazzocco (edit.), *Why is Math So Hard for Some Children? The Nature and Origins of Mathematical Learning Difficulties and Disabilities* (7–28). Baltimore: Paul H. Brookes Publishing Co.

Gersten, R., & Jordan, N.C., & Flojo, J.R. (2005). Early identification and interventions for students with mathematics difficulties. *Journal of Learning Disabilities*, 38(4), 293–304.

Gillum, J. (2014). Assessment with children who experience difficulty in mathematics. *Support for Learning*, 29(3), 275–291.

Griffin, S. (2007). Early Intervention for Children at Risk of Developing Mathematical Learning Difficulties. In D.B. Berch., & M.M. Mazzocco (edit.), *Why is*

Math So Hard for Some Children? The Nature and Origins of Mathematical Learning Difficulties and Disabilities (373–396). Baltimore: Paul H. Brookes Publishing Co.

Grönfors, M. (2010). Havaintojen teko aineistonkeräyksen menetelmänä. Teoksessa J. Aaltola & R. Valli (toim.), *Ikkunoita tutkimusmetodeihin 1. Metodien valinta ja aineistokeruu: virikkeitä aloittelevalle tutkijalle*. Jyväskylä: PS-kustannus.

Hannula, M.S. (2004). *Affect in mathematical thinking and learning*. Turun yliopiston julkaisuja, sarja B, osa 273. Turku: Painosalama Oy.

Hannula, M.S. (2006). Motivation in mathematics: goals reflected in emotions. *Educational Studies in Mathematics*, 63(2), 165-178.

Hannula, M.S. (2011). The structure and dynamics of affect in mathematical thinking and learning. In M. Pytlak, T. Rowland, & E. Swoboda E. (eds.), *Proceedings of the Seventh Congress of the European Society for Research in Mathematics Education* (34-60). Rzeszow, Poland: ERME.

Hannula, M.S., Kupari, P., Pehkonen, L., Räsänen, P., & Soro, R. (2004). Matematiikka ja sukupuoli. Teoksessa P. Räsänen, P. Kupari, T. Ahonen, & P. Malinen (toim.), *Matematiikka- näkökulmia opettamiseen ja oppimiseen* (170–197). Jyväskylä: Niilo maki instituutti.

Hautamäki, J., & Kuusela, J. (2004). Diagnostisen päättelämisen pulmista ja keinoista- matemaattiset oppimisvaikeudet. Teoksessa P. Räsänen, P. Ku pari, T. Ahonen & P. Malinen (toim.), *Matematiikka- näkökulmia opetta miseen ja oppimiseen* (255–273). Jyväskylä: Niilo maki instituutti.

Hirsjärvi, S. & Hurme, H. (2000). *Tutkimushaastattelu. Teemahaastattelun teoria ja käytäntö*. Helsinki: Yliopistopaino.

Hirvonen, K. (2012). *Onko laskutaito laskussa? Koulutuksen seurantaraportit 2012:4*. Tampere: Juvenes Print- Tampereen Yliopistopaino Oy.

Huhtala, S., & Laine, A. (2004). ”Matikka ei olen mun juttu”- Matematiikkavaikeuksien syntyminen ja niihin vaikuttaminen. Teoksessa P. Räsänen, P. Kupari, T. Ahonen & P. Malinen (toim.), *Matematiikka- näkökulmia opettamiseen ja oppimiseen* (320–346). Jyväskylä: Niilo maki instituutti.

Jaakkola, M. (2012). *Väylän etsimistä ja uppoavan laivan kannattelua- matematiikassa heikosti suoriutuvat oppilaat ja opettajan pedagogiset mahdollisuudet*. Kasvatustieteen pro gradu- tutkielma. Hämeenlinna.

Jordan, N.C. (2007). Do Words Count? Connections Between Mathematics and Reading Difficulties. In D.B. Berch., & M.M. Mazzocco (edit.), *Why is Math So Hard for Some Children? The Nature and Origins of Mathematical Learning Difficulties and Disabilities* (107–120). Baltimore: Paul H. Brookes Publishing Co.

Jordan, N.J., Glutting, J., & Ramineni, C. (2008). A Number Sense Assessment Toll for identifying Children at Risk for Mathematical Difficulties. In A. Dowker (edit.), *Mathematical Difficulties. Psychology and Intervention*. Academic Press. (45–251). London: Elsevier

Joutsenlahti, J. (2005). *Lukiolaisen tehtäväorientoituneen matemaattisen ajattelun piirteitä. 1990-luvun pitkän matematiikan opiskelijoiden matemaattisen osaamisen ja uskomusten ilmentämänä*. Acta Universitatis Tamperensis 1061. Tampere: Yliopistopaino Oy–Juvenes Print.

Kaufmann, L. (2008). Neural correlates of Number Processing and Calculation: Developmental trajectories and educational implications. In A. Dowker (edit.), *Mathematical Difficulties. Psychology and Intervention* (1–12). London: Elsevier

Kupari, P., Välijärvi, J., Andersson, L., Arffman, I., Nissinen, K., Puhakka, E., & Vettenranta, J. (2013). PISA 12 Ensituloksia. Opetus- ja kulttuuriministeriön julkaisuja 2013: 20. Haettu 12.3.2015.
<http://www.minedu.fi/export/sites/default/OPM/Julkaisut/2013/liitteet/okm20.pdf?la>.

Laatikainen, P. (2011). *Laaja-alainen erityisopetus alaluokilla*. Jyväskylä: PS-kustannus.

Lake, V.E., & Kelly, L. (2014). Female Preservice Teachers and Mathematics: Anxiety, Beliefs and Stereotypes. *Journal of Early Childhood Teacher Education*, 35(3), 262–275.

Lebeer, J., Struyf, E., De Maeyerb, S., Wilssens, M., Timbremont, B., Denys, A., & Vandeveired, H. (2010). Identifying special educational needs: putting a new framework for graded learning support to the test. *European Journal of Special Needs Education*, 25(4), 375–387.

Lincoln, Y. S., & Guba, E. G. (1985). *Naturalistic inquiry*. Beverly Hills: Sage publications, Inc.

Linnanmäki, K. (2004). Minäkäsitys ja matematiikan oppiminen. Teoksessa P. Räsänen, P. Kupari, T. Ahonen, & P. Malinen (toim.), *Matematiikka- näkökulmia opettamiseen ja oppimiseen* (241-254). Jyväskylä: Niilo maki instituutti.

Lukimat (2015a). Monitahoinen yhteistyö arvioinnissa. Luettu 13.3.2015.
<http://www.lukimat.fi/matematiikka/tietopalvelu/perustaitojenarviointi/monitahoinen-yhteistyö-arvioinnissa>.

Lukimat (2015b). Matemaattisten taitojen arviointivälineitä. Luettu 13.3.2015
<http://www.lukimat.fi/matematiikka/tietopalvelu/perustaitojen-arviointi/matemaattisten-taitojen-arviointivälineita>.

Lukin, T. (2013). *Motivaatio matematiikan opiskelussa seurantatutkimus motivaatiotekijöistä ja niiden välisistä yhteyksistä yläkoulun aikana*. Publications of

the University of Eastern Finland. Dissertation in Education, Humanities, and Theology, No 47. Joensuu: Itä-Suomen yliopisto. Kopiojyvä Oy.

Luomanen, J. (2010). Straussilainen Grounded- theory- menetelmä. Teoksessa J. Ruusuvuori, P. Nikander, & M. Hyvärinen (toim.), *Haastattelun analyysi* (351–371). Tampere: Vastapaino.

Martin, R.B., Cirino., P.T., Barnes, M.A., Ewing-Cobbs, L., Fuchs, L.S., Stuebing, K.K. & Fletcher, J.M. (2013). Prediction and Stability of Mathematics Skill and Difficulty. *Journal of Learning Disabilities*, 46(5), 428–443.

Mason, L., & Scrivani, L. (2006). Enhancing student's mathematical beliefs: an intervention study. *Learning & Instruction*, 14(2), 153–176.

Mazzei, L.A. (2013). A voice without organs: interviewing in posthumanist research. *International Journal of Qualitative Studies in Education*, 26(6), 732–740.

Mazzocco, M.M.M. (2007). Defining and Differentiating Mathematical Learning Disabilities and Difficulties. In D.B. Berch., & M.M. Mazzocco (edit.), *Why is Math So Hard for Some Children? The Nature and Origins of Mathematical Learning Difficulties and Disabilities* (7–28). Baltimore: Paul H. Brookes Publishing Co.

McDonough, A., & Sullivan, P. (2014). Seeking insights into young children's beliefs about mathematics and learning. *Educational Studies in Mathematics*, 87(3), 279–296.

Merenluoto, K., & Lehtinen, E. (2004). Käsitteellisen muutoksen näkökulma matematiikan oppimiseen ja opettamiseen. Teoksessa P. Räsänen, P. Kupari, T. Ahonen, & P. Malinen (toim.), *Matematiikka- näkökulmia opettamiseen ja oppimiseen* (301–319). Jyväskylä: Niilo maki instituutti.

Metso, T. (2004). *Koti, koulu ja kasvatus - kohtaamisia ja rajankäyntejä*. Kasvatustieteen tutkimuksia 19. Turku: Suomen Kasvatustieteellinen Seura.

Metsämuuronen, J. (2010). Osaamisen ja asenteiden muutos perusopetuksen 3.-5. luokilla. Teoksessa E.K. Niemi, & J. Metsämuuronen (toim.), *Miten matematiikan taidot kehittyvät? Matematiikan oppimistulokset peruskoulun viidennen vuosiluokan jälkeen vuonna 2008* (93–136). Koulutuksen seurantaraportit 2010:2. Helsinki: Opetushallitus.

Metsämuuronen, J. (2011). *Laadullisen tutkimuksen käsikirja*. Helsinki: International Methelp Oy.

Mikkola, M. (2011). *Pedagogista rajankäyntiä koulussa. Inklusioreitit ja yhdessä oppimisen edellytykset*. Jyväskylä studies in education, psychology and social research 412. Jyväskylä: Jyväskylä University Printing House.

Niemi, E.K. (2010). Matematiikan oppimistulokset 6. vuosiluokan alussa. Teoksessa E.K. Niemi, & J. Metsämuuronen (toim.), *Miten matematiikan taidot kehittyvät? Matematiikan oppimistulokset peruskoulun viidennen vuosi luokan jälkeen vuonna 2008* (17–70). Koulutuksen seurantaraportit 2010:2. Helsinki: Opetushallitus.

Oppimisen ja hyvinvoinnin tuki. (2014). *Selvitys kolmiportaisen tuen toimeenpanosta*. Opetus- ja kulttuuriministeriön julkaisuja 2014:2. Luettu 13.3.2015. <http://www.minedu.fi/export/sites/default/OPM/Julkaisut/2014/liitteet/okm02.pdf?lang=fi>.

Ostad, S.A. (2008). Children with and without mathematics difficulties: Aspects of Learner Characteristics in a Developmental perspective. In A. Dowker (edit.), *Mathematical Difficulties. Psychology and Intervention* (143–153). London: Elsevier.

Park, D., Beilock, S.L., & Ramirez, G. (2014). The Role of Expressive Writing in Math Anxiety. *Journal of Experimental Psychology*, 20(2), 103–111.

Pietilä, A. (2002). *Luokanopettajaopiskelijoiden matematiikkakuva*. Tutkimuksia 238. Helsinki: Yliopistopaino.

Pinola, M. (2008). Integraatio ja inklusio peruskoulussa. Luokanopettajien asennoituminen kaikille yhteiseen kouluun. *Kasvatus*, 39(1), 39–49.

POPS (2004). Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet. Helsinki: Opetushallitus.

POPS muutos (2014). Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteiden muutos/ Luku 5.4 Oppilashuolto ja turvallisuuden edistäminen. Helsinki: Opetushallitus.

POPS muutokset ja täydennykset (2010). *Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteiden muutokset ja täydennykset*. Määräykset ja ohjeet 2011: 20. Tampere: Opetushallitus.

Rapley, T. (2004). Interviews. In C. Seale, G. Gobo, J.F. Gubrium, & D. Silverman (edit.), *Qualitative Research Practice* (15–33). London: SAGE.

Roulston, K. (2014). Interactional problems in research interviews. *Qualitative research*, 14(3), 277–293.

Royer, J.M., & Walles, R. (2007). Influences of Gender, Ethnicity, and Motivation on Mathematical Performance. In D.B. Berch., & M.M. Mazzocco (edit.), *Why is Math So Hard for Some Children? The Nature and Origins of Mathematical Learning Difficulties and Disabilities* (349–368). Baltimore: Paul H. Brookes Publishing Co.

Ruusuvuori, J. (2010). Litteroijan muistilista. Teoksessa J. Ruusuvuori., P. Nikander & M. Hyvärinen (toim.), *Haastattelun analyysi* (424–431). Tampere: Vastapaino.

Ruusuvuori, J., Nikander, P., & Hyvärinen, M. (2010). Haastattelun analyysin vaiheet. Teoksessa J. Ruusuvuori., P. Nikander & M. Hyvärinen (toim.), *Haastattelun analyysi* (9–37). Tampere: Vastapaino.

Räsänen, P., & Ahonen, T. (2004). Oppimisvaikeudet matematiikassa - neuropsykologinen näkökulma. Teoksessa P. Räsänen, P. Kupari, T. Ahonen, & P. Malinen (toim.), *Matematiikka- näkökulmia opettamiseen ja oppimiseen* (274–300). Jyväskylä: Niilo maki instituutti.

Räsänen, P., Närhi, V., & Aunio, P. (2010). Matematiikassa heikosti suoriutuvat oppilaat perusopetuksen 6. luokan alussa. Teoksessa E.K. Niemi, & J. Metsämuuronen (toim.), *Miten matematiikan taidot kehittyvät? Matematiikan oppimistulokset peruskoulun viidennen vuosiluokan jälkeen vuonna 2008* (165–204). Koulutuksen seurantaraportit 2010:2. Helsinki: Opetushallitus.

Saarela-Kinnunen, M. & Eskola, J. (2010). Tapaus ja tutkimus = tapaustutkimus? Teoksessa J. Aaltola & R. Valli (toim.), *Ikkunoita tutkimusmetodeihin I. Metodien valinta ja aineistonkeruu: virikkeitä aloittelevalle tutkijalle* (189–199). Jyväskylä: PS –kustannus.

Seppälä-Pänkäläinen, T. (2009). *Oppijoiden moninaisuuden kohtaaminen suomalaisessa lähikoulussa. Etnografia kouluyhteisön aikuisten yhdessä oppimisen haasteista ja mahdollisuuksista*. Jyväskylä studies in education, psychology and social research 364. Jyväskylä: Jyväskylä University Printing House.

Singh, K., Granville, M., & Dika, S. (2002). Mathematics and Science Achievement: Effects of Motivation, Interest, and Academic Engagement. *Journal of Educational Research*, 95(6), 323–332.

Swanson, H.L. (2007). Commentary on Part 1, Section II: Cognitive Aspects of Math Disabilities. In D.B. Berch., & M.M. Mazzocco (edit.), *Why is Math So Hard for Some Children? The Nature and Origins of Mathematical Difficulties and Disabilities* (133–146). Baltimore: Paul H. Brookes Publishing Co.

Taipale, A. (2009). *Matematiikan, lukemisen ja kirjoittamisen vaikeuksien päällekkäistyminen nuoruusiässä*. Joensuu: Joensuun yliopisto. Kasvatustieteiden tiedekunta.

Tuomi, J. & Sarajärvi, A. (2002). *Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi*. Helsinki: Tammi

Tynjälä, P. (1991). Kvalitatiivisten tutkimusmenetelmien luotettavuudesta. Teoksessa *Suomen kasvatustieteellinen aikakauskirja Kasvatus* 22 (387–398). Jyväskylä: Kasvatustieteiden tutkimuslaitos. Jyväskylän yliopisto.

Upadyaya, K., & Eccles S.J (2014). How Do Teachers' Beliefs Predict Children's Interest in Math From Kindergarten to Sixth Grade?. *Merrill- Palmer Quarterly*, 60(4) 403–430.

Vainionpää, J., & Joutsenlahti, J. (2010). Opettajien matematiikkakuva ja matematiikan opettamisen olosuhteet. Teoksessa E.K. Niemi & J. Metsämuuronen (toim.), *Miten matematiikan taidot kehittyvät? Matematiikan oppimistulokset peruskoulun viidennen vuosiluokan jälkeen vuonna 2008* (149–164). Helsinki: Edita Prima Oy. Opetushallitus.

Vilenius- Tuohimaa, P. (2005). *Vanhempien koulutustaso, lapsen kielellinen ilmaisu ja tehtäväorientaatio matemaattisten taitojen selittäjänä koulutien alussa*. Helsinki: Helsingin yliopisto.

Väisänen, E., & Aunio, P. (2014). Matematiikkainterventio heikkojen ensiluokkalaisten oppimisen tukena. *Varhaiskasvatuksen Tiedelehti*, 3(2), 48–75.

Watson, C. (2006). Unreliable narrators? "Inconsistency" (and some inconsistency) in interviews. *SAGE Publications*. 6(3), 367–384.

Watson, S.M.R., & Gable, R.A. (2013). Unraveling the Complex Nature of Mathematics Learning Disability: Implications for Research and Practice. *Learning Disability Quarterly*, 36(3), 178–187.

Liitteet

LIITE 1

Haastattelurunko:

Teemat on merkitty pallukoin. Teemaan liittyvät kysymykset on merkitty ranskalaisin viivoin. Apukysymykset on kursivoitu (käytetään tarvittaessa). Apukysymyksiä ei lähetetty opettajille etukäteen.

Alustus: Tutkielmani tarkoitus on tutkia luokanopettajien näkemyksiä matematiikan vaikeuksista ja niiden tunnistamisesta sekä tukemisesta. Puhun matematiikan vaikeuksista, mutta tutkimuksissa ja yleisestikin puhutaan myös esim. matematiikan oppimisvaikeuksista tai heikosti matematiikassa suoriutuvista.

Perustiedot:

- Ikä?
- Koulutus (myös sivuaine)?
- Monta vuotta ollut opettajan työssä?
- Mitä luokka-astetta opettaa tällä hetkellä?

Teemat:

- **Matematiikan vaikeuksien tunnistaminen**

- Mitä ovat mielestäsi matematiikan vaikeudet?

Minkälaisia vaikeuksia matematiikassa olet huomannut oppilailla?

Millä tavalla mielestäsi tunteen liittyvät matematiikan vaikeuksiin?

Millä tavalla mielestäsi kognitiiviset (tiedon käsittely prosessit eli muisti, havaitseminen, tarkkaavaisuus) liittyvät matematiikan vaikeuksiin?

Mitkä muut syyt mielestäsi liittyvät matematiikan vaikeuksiin?

Kuinka tavallisia/yleisiä vaikeudet ovat?

- Miten tunnistat matematiikan vaikeuksia oppilaillasi?
Miten huomaat, että jollain oppilaalla on matematiikassa vaikeuksia?
Missä tilanteissa huomaat?
- Mitä haasteita tai ajatuksia matematiikan vaikeuksien tunnistaminen herätti?
Tuottaako matematiikan vaikeuksien tunnistaminen haasteita?
Minkälaisia?
Muita ajatuksia?
- **Matematiikan tuesta päättäminen**
 - Milloin päätät ohjata oppilaalle tukea matematiikkaan?
Mihin ohjaamasi tuki perustuu?
Minkälaisiin matematiikan vaikeuksiin ohjaat tukea?
 - Mitä haasteita ja ajatuksia matematiikan tuesta päättäminen herättää?
Tuottaako tuesta päättäminen matematiikan vaikeuksissa haasteita? Minkälaisia?
Mitä muita ajatuksia herää aiheesta?
- **Tukimuodot matematiikan vaikeuksiin.**
 - Minkälaista tukea/tuen muotoja ohjaat oppilaalle?
Mitä eri tuen muotoja: tukiopetusta, eriyttäminen?
 - Mitkä asiat vaikuttavat valittuun tukeen?
Mihin valittu tuki perustuu?
Voitko kuvailla esimerkin, jostain tilanteesta?
Vaikuttaako minkälainen matematiikan vaikeus on saatuun tukeen?
 - Mitä haasteita ja ajatuksia tuen keinon valinta herättää?
Tuottaako tuen keinon valinta haasteita? Minkälaisia?
Mitä muita ajatuksia herää aiheesta?

Lopuksi: Tuleeko mieleen vielä ajatuksia aiheesta, joita haluat kertoa.